



“Análisis de las condicionantes para el desarrollo de líneas de transmisión, desde la distribución a las dinámicas socio-ambientales”

Preparado para:



Subsecretaría de Energía
División de Desarrollo Sustentable
Avenida Alameda Libertador Bernardo O'Higgins 1449
Edificio Stgo Downtown II, Piso 14
Santiago, Chile

11 de abril de 2017

Tabla de contenido

I.	Introducción	5
II.	Metodología	7
2.1.	Análisis de la situación actual.....	7
2.2.	Creación de nuevo conjunto de OdV y atributos	8
2.3.	Ejercicio piloto y recomendaciones	9
III.	Análisis de la situación actual desarrollo de líneas de transmisión	10
3.1.	Análisis de alcances, planificación y operación de las líneas de transmisión	10
3.1.1.	Planificación de la transmisión – Período antes del año 1982	12
3.1.2.	Planificación de la transmisión - Período entre el año 1982 hasta el año 2003.....	12
3.1.3.	Planificación de la transmisión - Período entre el año 2004 hasta el año 2016.....	16
3.1.4.	Nueva Ley de Transmisión - Principales Cambios	22
3.1.5.	Líneas de transmisión de alta tensión en operación y su proceso de incorporación al sistema	28
3.2.	Identificación de la relevancia territorial de líneas de transmisión	28
3.3.	Entendiendo la conflictividad respecto a desarrollo de líneas de transmisión	31
3.3.1.	Evolución de la percepción de las líneas de transmisión en la población	33
3.3.2.	Hitos que cambiaron la tramitación de la aprobación de las líneas de transmisión	36
3.3.3.	Crisis de la legitimidad.....	44
3.3.4.	Causas de conflictividad	49
3.3.5.	Conflictos asociados a LT mencionados en el Mapa de Conflictos Socioambientales del INDH y en estudio de POCH para Ministerio de Energía	55
3.3.6.	Estudio de conflictividad en 4 casos	58

IV. Definición de objetos de valoración y atributos que permitan la incorporación de condiciones y condicionantes	63
4.1. Introducción	63
4.2. Definición de objetos de valoración por clase	65
4.2.1. Objetos de valoración terrestre	66
4.2.2. Objetos de valoración culturales y comunitarios.....	80
4.2.3. Objetos de valoración productivos	104
4.2.4. Objetos de valoración sociales	107
4.3. Análisis de condicionantes al desarrollo de líneas de transmisión	108
4.3.1. Integración de los objetos de valoración en las unidades de análisis	108
4.3.2. Comparación de los OdV con otros factores técnicos y económicos que apoyen la decisión de trazados de LT	117
V. Aplicación a casos piloto de OdV para el desarrollo de líneas de transmisión.....	119
5.1. Definición de los ejercicios pilotos	119
5.2. Disponibilidad de datos necesarios para determinación de los OdV y factores condicionantes.....	122
5.3. Presencia de OdV en caso piloto zona sur	127
5.4. Presencia de OdV en zona piloto norte.....	150
5.5. Análisis del conjunto de los OdV	167
5.6. Sensibilidad en tamaño de celda de análisis	171
VI. Relación entre generación y transmisión.....	176
VII. Conclusiones.....	177
Referencias	181
Anexos	185

Anexo N° 1: Puntos importantes del Programa de Obras de la Comisión Nacional de Energía y del último estudio troncal	185
Anexo N° 2: Fichas de información de las Líneas de Transmisión estudiadas	203
Anexo N° 3: Disponibilidad información OdVs	278

I. Introducción

El presente estudio surge de la necesidad, por parte del Ministerio de Energía, de cumplir con sus responsabilidades generales relacionadas con la elaboración y coordinación de planes, políticas y normas para el buen funcionamiento y desarrollo del sector energético, reconociendo cómo los proyectos energéticos y su transmisión se ven enfrentados a conflictos de tipo territorial, ambiental y social.

El Ministerio de Energía, en conjunto con el sector energético, requiere de un mecanismo para la evaluación de proyectos energéticos en distintos escenarios de conservación y uso. Dichos mecanismos de evaluación debiesen modelar *trade-offs* de forma realista y transparente, con objeto de facilitar la toma de decisiones basada en una caracterización rigurosa del contexto actual y el futuro esperado. Así también, es esperable que la evaluación de proyectos considere las preocupaciones locales relacionadas con la generación y la transmisión de electricidad, en contraste con los otros usos de los recursos naturales del país; conservación ambiental, social, cultural o explotación económica por personas locales o empresas regionales, nacionales o internacionales.

El presente estudio enfrenta el tema de la planificación de la transmisión eléctrica, utilizando y extendiendo los conceptos y mecanismos desarrollados y probados en el Estudio Cuencas (2014 – 2016) relacionados a la valoración de usos del territorio, su condicionamiento del desarrollo eléctrico y la búsqueda de configuraciones de menor condicionamiento y de mayor capacidad eléctrica.

Según los términos de referencia de la presente licitación, el objetivo general del presente estudio es el siguiente:

Determinar las condicionantes, a escala nacional, para la realización de proyectos de transmisión eléctrica, considerando la factibilidad técnica de proyectos de transmisión y las variables ambientales, sociales, culturales y productivas.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- a) Analizar la situación actual del desarrollo de transmisión eléctrica, con el fin de identificar los elementos y atributos que hoy condicionan el desarrollo del sector desde la perspectiva ambiental, social, cultural y productiva.
- b) A partir de la metodología de Objetos de Valoración (OdV) utilizada en el estudio "Base para Planificación Territorial Energética en el Desarrollo Hidroeléctrico Futuro", disponible en www.hidroelectricidadsustentable.gob.cl/docs, proponer un conjunto de OdV y atributos, que permitan incorporar las condicionantes ambientales, sociales, culturales y productivas para el desarrollo de transmisión eléctrica; y la información necesaria para su construcción y análisis.
- c) Hacer un levantamiento de la información propuesta para el desarrollo de los factores condicionantes para la transmisión en un caso piloto.

Este informe cuenta con siete capítulos, incluidas la introducción y las conclusiones.

El segundo capítulo explica la metodología utilizada para elaborar cada componente de este estudio: Análisis de la situación actual, Creación de nuevo conjunto de OdV y atributos, Ejercicio piloto y Relación entre transmisión y generación.

El tercer capítulo presenta un análisis de la situación actual, describiendo la historia que se ha observado en la planificación y construcción de las distintas líneas de transmisión que conforman el sistema eléctrico chileno. Además, muestra un exhaustivo análisis de la conflictividad asociada al desarrollo de proyectos de líneas de transmisión.

El cuarto capítulo desarrolla la adaptación de los Objetos de Valoración (OdV) utilizados en el estudio de Cuencas para proyectos de construcción de líneas de transmisión.

El quinto capítulo, expone los resultados de la aplicación de los OdV a dos casos piloto: proyecto de interconexión del SIC al SING y una potencial zona para desarrollar futuros proyectos de generación en la cuenca de Toltén.

El sexto capítulo expone la relación e interacciones entre transmisión y generación.

II. Metodología

La nueva Ley de Transmisión impulsada por el Ministerio de Energía tiene tres ejes centrales: la creación de un coordinador único del sistema nacional (excluyendo Aysén y Magallanes); una nueva reclasificación funcional del sistema de transmisión; y un nuevo esquema de planificación de la transmisión, que incorpora la planificación energética de largo plazo, la planificación de la transmisión - realizada anualmente por la CNE- y la planificación de franjas para la transmisión.

El concepto central dentro de la nueva Ley de Transmisión es la planificación, y en este contexto se define el concepto de polo de generación - áreas con potencial de generación de energía renovable que se puedan conectar a un único sistema de transmisión. Además, la nueva ley confiere al Ministerio de Energía la facultad de definir cuáles de las obras nuevas definidas por la Comisión Nacional de Energía en su plan de expansión anual de la transmisión, requieren de un Estudio de Franjas para la determinación de una franja preliminar. Así, tanto la inclusión del concepto de polos de desarrollo como del Estudio de Franjas apuntan a la creación de un sistema de transmisión sustentable.

El propósito del presente estudio es proveer elementos que puedan usarse en esa planificación de transmisión: componentes de un marco de planificación y su aplicación a dos ejercicios piloto enfocados en elementos de transmisión.

El presente estudio fue desarrollado en tres fases:

1. análisis de la situación actual - un diagnóstico de la historia del sistema de transmisión chileno, su proceso de planificación y sus fortalezas y debilidades en relación a la planificación regional y evaluación ambiental estratégica;
2. creación de un conjunto de objetos de valoración (OdV) orientado a la planificación de transmisión;
3. evaluación de la aplicación de los OdV de transmisión a través de dos ejercicios pilotos representativos de casos relevantes para la transmisión;

A continuación se presentan los alcances metodológicos involucrados en el desarrollo de cada una de las etapas del presente estudio.

2.1. Análisis de la situación actual

En este estudio se presenta un análisis de la situación actual del desarrollo de transmisión. Este análisis incorpora una revisión del último ciclo de los Estudios de Transmisión Troncal o ETT (cuatro años):

1. alcances territoriales y ambientales del último ETT
2. planes de expansión de los últimos tres años que surgieron del ETT

3. proyectos de transmisión emanados del último ETT que se encuentran en etapas de construcción y evaluación ambiental
4. líneas de transmisión en operación.

A través de este análisis, se estudia la relevancia de las líneas de transmisión en los territorios impactados por su desarrollo. A partir de fuentes históricas, se revisó también los principales procesos históricos del desarrollo de la transmisión en las macro zonas con objeto de discutir los factores claves que influyen ese desarrollo. Asimismo, se analizó desde una perspectiva histórica los procesos de los ETT e identificó la racionalidad seguida en dichos procesos.

Utilizando la red de contactos locales, la biblioteca en línea del SEIA y fuentes secundarias, se realizó un mapa general de actores relevantes al desarrollo de las líneas de transmisión el cual incorpora:

- temas relevantes;
- ejemplos de líderes o grupos visibles;
- tipos de proyectos de generación o transmisión en su área de interés;
- actitud ante el desarrollo industrial, transmisión y generación;
- grado de influencia;
- factores claves para estudiar en profundidad.

Desde las mismas fuentes, se identificó conflictos y problemáticas ambientales que impactan al desarrollo de líneas de transmisión y los factores que determinan dichos impactos.

2.2. Creación de nuevo conjunto de OdV y atributos

El equipo revisó los OdV desarrollados en el marco del análisis de condicionantes en el caso de la hidroelectricidad y analizó su relevancia en relación a proyectos de transmisión. Los pasos involucrados en dicho proceso fueron:

- revisión del listado de OdV en Hidroelectricidad discutidos en el estudio "Base para Planificación Territorial Energética en el Desarrollo Hidroeléctrico Futuro";
- identificación de otros OdV relevantes a transmisión;
- definición de OdV en el caso de proyectos de transmisión;
- desarrollo de metodología para la aplicación de OdV;
- revisión fuentes de datos para la determinación de OdV y sus atributos;
- recomendaciones para la colección de datos adicionales relevantes a la determinación de los OdV.

Con la información recopilada se realizó un análisis de la información disponible y las brechas de información para la estimación de OdV considerando los casos pilotos. Como resultado de dicho proceso en el capítulo 4 del

presente informe se presenta la definición y las metodologías para el desarrollo de cada OdV propuesto en el marco de este estudio.

2.3. Ejercicio piloto y recomendaciones

Con objeto de evaluar de manera práctica los alcances de la propuesta de OdV para proyectos de transmisión que se presenta en el capítulo 4, se aplicó la metodología a dos casos pilotos:

- proyecto de interconexión del SIC al SING;
- potencial proyecto en cuenca de Toltén.

En el marco de la aplicación de los OdV en los mencionados ejercicios pilotos, se consideró:

- la disponibilidad de datos necesarios para construcción de los OdV y sus atributos;
- la aplicación de condicionamiento para evaluación de líneas de transmisión ya planificada;
- la aplicación de condicionamiento para ayudar a la determinación de lineamientos ideales para las mismas líneas planificadas;
- una estimación de los *trade-offs* en relación a los costos de ingeniería.

Detalles metodológicos de dicha aplicación son presentados en el capítulo 5 del presente informe.

III. Análisis de la situación actual desarrollo de líneas de transmisión

La situación actual se analiza en perspectiva de un diagnóstico de la historia del sistema de transmisión chileno, su proceso de planificación y sus fortalezas y debilidades en relación a la planificación regional y Evaluación Ambiental Estratégica. En este sentido, se considera la historia que construye la situación y las tendencias actuales, los procesos históricos de desarrollo de la transmisión en las macrozonas, el marco institucional y legal, la política (incluyendo Evaluación Ambiental Estratégica), los intereses que entran en conflicto con el desarrollo de la transmisión (desarrolladores y actores), el estado de desarrollo actual -en términos de alcances, planes y líneas en operación (en forma descriptiva y gráfica)-, las incertidumbres pendientes, identificando los elementos inciertos que impidan la evolución de la situación actual al estado futuro deseado, la relación y percepción de los actores respecto del desarrollo, la identificación de los conflictos y problemáticas ambientales y sociales y los factores que les construyen y contribuyen, y la determinación de la relevancia de transmisión para el territorio (impactos, actuales y potenciales, positivos y negativos de líneas de transmisión).

3.1. Análisis de alcances, planificación y operación de las líneas de transmisión

La transmisión de la electricidad es un elemento de infraestructura clave para la sociedad en todos sus aspectos: economía, bienestar social, seguridad, etc. Sin una adecuada infraestructura en transmisión sería dificultoso contribuir a una mayor calidad de vida de la población y a un desarrollo profundo y sostenible por medio del uso de la energía eléctrica como insumo para múltiples fines, bajo estándares de calidad y seguridad. La transmisión puede ser definida como *“aquella infraestructura (líneas, torres, sub estaciones) que interconecta a los productores y consumidores de electricidad, contribuyendo a la existencia de un mercado eléctrico”* (Generadoras de Chile A.G.). También, se puede establecer que la transmisión consiste en *“el transporte de la energía eléctrica desde los puntos de producción o de disponibilidad, hasta los puntos en donde esta energía es requerida o demandada”* (CNE, 2005).

Al respecto, existen principalmente dos justificaciones para el despliegue de sistemas de transmisión robustos (CNE, 2005):

1. Restricciones para la generación de energía en el mismo punto que ésta se demanda
2. Oportunidades para aprovechar bajos costos de generación de energía en puntos geográficos alejados de los centros de consumo

Dado lo anterior, la transmisión se ha constituido como un segmento del mercado eléctrico muy intensivo en capital lo que, dada las condiciones de la demanda eléctrica, ha favorecido la presencia de significativas economías de escala y de densidad, transformándola en un monopolio natural que requiere de un sistema

regulatorio que permita cubrir los costos operacionales y remunerar eficientemente el capital y otorgue lineamientos explícitos para promover un libre acceso de los agentes económicos a este segmento del mercado eléctrico (CNE, 2005), sin discriminación de ningún tipo bajo altos estándares de calidad y seguridad. En este sentido, el Estudio de Transmisión Troncal es una de las herramientas más importantes que establece la legislación eléctrica chilena con el fin de evaluar y definir, económica y financieramente, la remuneración del sistema de transmisión por medio de la determinación de conceptos claves como el Valor Anual de la Transmisión por Tramo, la Anualidad del Valor de la Inversión y los Costos de Operación, Mantenimiento y Administración asociados a los activos de transmisión.

La profundización paulatina que ha experimentado el mercado de la transmisión en Chile desde principios de los años ochenta ha implicado que, en el Sistema Interconectado Central (SIC) –el principal sistema eléctrico del país que abastece a más del 90% de la población chilena– existan a abril de 2015 la cantidad de 1.006 líneas de transmisión con tensión igual o superior a 23 kV, lo que significa 16.609 km de cableado y una capacidad instalada total de 140.914 MVA. Mientras tanto que en el Sistema Interconectado del Norte Grande (SING) existían a la misma fecha 152 líneas de transmisión con tensión igual o superior a 23 kV, comprendiendo una longitud total de 7.062 km de cableado y una capacidad instalada total de 30.461 MVA. Cabe destacar que en ambos sistemas interconectados predomina la utilización de líneas de tensión igual a 220 kV (CNE, 2015). Asimismo, en la actualidad se están llevando diversos proyectos de ampliación y mejoramiento de líneas, así como también, la interconexión entre el SIC y el SING, lo que sin duda asignará una mayor relevancia a la industria de la transmisión durante los años venideros.

a) SIC

El SIC se fue materializando a contar de la década de 1940, siguiendo los planes de electrificación de ENDESA. En 1949 se conectó al sistema la zona de Rancagua a Talca y en 1955 las zonas de Abanico a Concepción, de Chillán a Victoria y de El Melón a la Ligua. En 1958 se avanzó para conectar Temuco y en 1960 la zona La Serena-Los Vilos, materializándose la conexión total entre La Serena y Puerto Montt en 1961. (ENDESA, 1962, 37). Por entonces, la longitud de las líneas de transmisión en Chile alcanzaban los 3.254 kilómetros (ENDESA, 1962, 15). Con posterioridad se avanzaría para lograr la conexión entre Taltal y Chiloé, siendo este el sistema interconectado más importante del país. La conexión con Chiloé se alcanzó en 1965 a través de un cableado submarino que unió el continente con Puerto Elvira en la isla.

b) SING

La historia del SING es mucho más reciente, puesto que recién en 1987 se lograron interconectar algunos de los sistemas eléctricos que operaban de manera independiente, asociados a distintos centros de consumo, ya fuesen residenciales o productivos en el Norte Grande. Seis años más tarde, en 1993, se estableció el Centro de Despacho de Carga (CDEC) del SING que coordinó los despachos energéticos de las empresas EDELNOR S.A., ENDESA y la División Tocopilla de CODELCO, que pasaría a denominarse ELECTROANDINA S.A. Con posterioridad se sumaron otras empresas como CELTA S.A., AES GENER, NOPEL, NORGENER S.A. y TRANSELEC NORTE S.A.

En las siguientes secciones se expondrá un resumen respecto al proceso de planificación de la transmisión desde el año 1982 hasta en la actualidad, pasando brevemente por el contexto histórico previo a aquel año y finalizando con el nuevo panorama que se avizora producto de la promulgación de la nueva Ley de Transmisión ocurrida este año.

3.1.1. Planificación de la transmisión – Período antes del año 1982

El sector eléctrico nacional se originó con la constitución de múltiples empresas pequeñas que abastecían de energía a las distintas ciudades del país (Nazer, 2005, p.30). La creciente demanda por electricidad llevó a una sobrecarga de las instalaciones de generación, transmisión y distribución existentes, lo que hizo de los apagones y el racionamiento eléctrico algo común en la década de 1930 e inicios de la siguiente, lo que se vio agravado por la inexistencia de un sistema interconectado. En 1935 existían sistemas aislados como el de Chuquicamata-Tocopilla y el de Chañaral-Potrerillos en el norte. En el centro del país, las líneas de transmisión vinculaban Santiago-Valparaíso-Los Andes, con ciertas extensiones hacia la zona sur de Santiago, además de ciertas líneas asociadas a la producción minera de El Teniente. Y en el sur sólo existía la línea entre Chivilingo y Lota. El resto del país se abastecía de energía a través de plantas generadoras asociadas a líneas de distribución completamente aisladas unas de otras (Brokering, 1976, p.123). Es por esto que los primeros planes de electrificación de ENDESA apuntaron primero a la consolidación de sistemas regionales, creándose siete regiones eléctricas en el país, para luego avanzar en la interconexión en una segunda etapa (Brokering, 1976, p.128).

En las décadas siguientes, bajo la dirección del estado, se fueron ampliando las redes de transmisión aunque con cierta precariedad. En 1962 se había logrado conectar desde la segunda a la quinta zona eléctrica del país, pero de manera precaria porque las uniones estaban calculadas para transmitir excedentes moderados de energía de una región a otra sin la posibilidad de prestar ayuda mutua en casos de urgencia (Brokering, 1976, p.140-141).

Hasta el año 1982, Chile contaba con un mercado eléctrico centralizado, lo que comprendía que tanto la generación, como la transmisión y distribución se llevaban a cabo de manera verticalmente integrada, a través de empresas estatales. También, esto implicaba que las tarifas del servicio eléctrico las aprobaba el Estado en base a sus costos y que el programa de expansión era desarrollado e implantado también por éste. Todas estas labores específicamente eran efectuadas por la Empresa Nacional de Electricidad S.A. (ENDESA) fundada el año 1944 como una filial de la Corporación de Fomento a la Producción (CORFO), la cual dominó la escena eléctrica hasta principios de la década de los ochenta, cuando se promulgó el Decreto de Fuerza de Ley N°1 (DFL 1) denominado “Ley General de Servicios Eléctricos” (Covarrubias, 2013), que permitió disgregar y abrir el mercado eléctrico a la participación del sector privado.

3.1.2. Planificación de la transmisión - Período entre el año 1982 hasta el año 2003

A partir del año 1982, Chile por medio de la promulgación del DFL 1 estableció legalmente un paradigma liberal que trajo consigo la apertura del mercado eléctrico al sector privado, lo que posicionó al país como uno de los pioneros en este ámbito a nivel mundial. Dicho paradigma liberal de mercado se basó principalmente en los siguientes lineamientos (Covarrubias, 2013):

- El sistema eléctrico funciona económicamente como un mercado en el que hay demanda y oferta de electricidad
- La función del Estado es normativa, reguladora, fiscalizadora y subsidiaria. No realiza funciones de planificación, ni comerciales.
- El Estado crea el marco legal y las instituciones necesarias para el funcionamiento del sector eléctrico
- El Estado entrega al sector privado concesiones para la generación, transmisión y distribución de electricidad que permita abastecer toda la demanda del mercado eléctrico
- La generación, transmisión y distribución de electricidad están a cargo de empresas privadas distintas y éstas compiten entre ellas
- Las empresas de transmisión y distribución son monopolios cuyas tarifas eléctricas deben ser reguladas por el Estado

Varios sucesos comenzaron a ocurrir en el mercado eléctrico a partir de la puesta en marcha del nuevo marco legal. ENDESA quedó a cargo de la transmisión troncal y, al mismo tiempo, comenzó a ser disgregada y privatizada gradualmente hasta principios de la década de los noventa; en el intertanto, se creó el Centro de Despacho Económico de Carga (CDEC) específicamente en el año 1985, el cual como operador del sistema eléctrico se le encomendó la tarea de velar por una operación segura y económica tanto de la generación como de la transmisión eléctrica, así como también, administrar las transacciones del mercado eléctrico valorizadas a Costo Marginal de corto plazo. En el año 1993, ENDESA creó su filial Transelec S.A. la cual quedó a cargo de la planificación, operación y comercialización de la transmisión eléctrica en el país. Sin embargo, debido a requerimientos de la Comisión Antimonopolios (actual Fiscalía Nacional Económica) producto de cuestionamientos emanados de diversos agentes económicos, ENDESA tuvo que vender Transelec, lo que ocurrió en el año 2000 cuando fue traspasada al consorcio Hydro-Quebec International (Rudnick *et al.*, 2009).

Mientras todos estos acontecimientos ocurrían en el mercado eléctrico, el DFL 1 sufrió modificaciones y fue complementado. En el año 1990, la Ley N°18.990 definió Peajes Básicos y Peajes Adicionales, los cuales se fijaban por mutuo acuerdo entre las partes involucradas y en caso contrario, se determinaban mediante un Arbitraje; asimismo, las obras en transmisión eran de cargo del interesado. En el año 1998 el Decreto Supremo N°327 fijó los modelos para el cálculo de peajes y crea las Direcciones de Operación y Peajes en el CDEC (Generadoras de Chile A.G.).

a) Remuneración

La remuneración de la transmisión en este período implicaba que los propietarios de las instalaciones de transmisión tenían el derecho a recibir ingresos tarifarios (valorizados a costo marginal de corto plazo), más un Peaje Básico y un Peaje Adicional, éstos dos últimos pagados completamente por las compañías generadoras. Además, el transmisor tenía que proponer el pago que debían efectuar los usuarios el cual si no se acordaba entre las partes, pasaba a un arbitraje para su definición (Rudnick *et al.*, 2009).

Los peajes al transmisor se basaban en la aplicación de un Valor Neto de Reemplazo (VNR) de los activos de transmisión más Costos de Operación y Mantenimiento (COM). Particularmente, los peajes por transmisión fueron igual a:

$$PEAJES = AVNR + COM$$

donde AVNR es la anualidad del VNR, considerando 30 años a una tasa de descuento del 10%.

Por otra parte, el ingreso tarifario valorizado a Costo Marginal de Corto Plazo para cada trayectoria de transmisión y por cada nodo para las transacciones ocurridas en el mercado eléctrico, era recibido desde el CDEC. Sin embargo, como el ingreso tarifario por cada trayectoria de transmisión era insuficiente para cubrir los costos anuales de transmisión (AVNR+COM), se definió un ingreso complementario o peaje de la siguiente manera:

$$PEAJE = AVNR + COM - \text{Ingreso Tarifario (ex - ante)}$$

Los generadores debían pagar el Peaje Básico para los activos que pertenecían a un sector denominado “Área de Influencia” asociado a sus plantas en particular, lo que fue definido como un set de activos de transmisión (conjunto de líneas, subestaciones y demás instalaciones) que conectan la central eléctrica con la subestación más cercana (Minminería, 1998). Bajo este marco, los generadores que querían retirar energía para sus clientes desde nodos ubicados fuera del área de influencia de sus plantas eléctricas, debían pagar Peajes Adicionales. Estos peajes eran calculados de la misma manera que los Peajes Básicos pero la prorrata era calculada en base al retiro para proveer energía a sus clientes. Estos peajes, una vez acordados por las partes, estaban vigentes 5 años, sin embargo, muchas veces las partes no llegaban a acuerdo y se acogían a procesos de arbitraje los cuales duraban mucho tiempo (Rudnick *et al.*, 2009).

b) Planificación

La planificación de la transmisión consistió en otorgar el derecho a la interconexión y acceso abierto a los sistemas de transmisión. Como los propietarios de las instalaciones de transmisión no tenían la obligación de invertir en activos (de transmisión), dentro de este esquema la planificación (y expansión) de la red era definida en su mayoría por Transelec, quien a su vez, la proponía para ser negociada bilateralmente con los usuarios que requerían efectivamente dicha expansión en la transmisión. Si las negociaciones entre las partes llegaban a buen término, entonces se establecían acuerdos de inversión en un contrato bilateral a largo plazo. Ciertamente la empresa líder en el segmento transmisión, Transelec, tenía ventajas para identificar la

capacidad de transmisión necesitada a futuro, pues ésta poseía información relativa a los flujos de potencia reales y tenía a disposición modelos multi-nodales basados en condiciones hidrológicas estocásticas, para estimar y presupuestar el comportamiento del sistema eléctrico (Rudnick *et al.*, 2009).

En este esquema, la planificación de la transmisión se realizaba con fines netamente económicos o de confiabilidad del sistema eléctrico. El impacto ambiental del trazado era una restricción que Transelec debía considerar internamente al proponer la expansión del sistema. En este contexto, el trazado de las líneas se definían por conveniencia técnico-económica y las servidumbres necesarias para realizar la construcción de las líneas se realizaban solo después de que estaba definido el trazado.

Dada la no obligación de expandir el sistema de transmisión, hubo usuarios que decidieron construir sus propias instalaciones de transmisión, ya sea porque las negociaciones fallaron o meramente por razones estratégicas. Al mismo tiempo, la competencia en el mercado eléctrico por nuevos clientes desencadenó en la construcción de líneas de transmisión por parte de las empresas generadoras, las que eran independientes y no formaban parte del sistema de transmisión troncal. Lo mismo ocurrió con ciertas compañías de distribución que también invirtieron en sus propias líneas producto de precios más bajos a voltajes más altos (Araneda *et al.*, 2005).

En esta línea, la experiencia empírica demostró que la transmisión solo era posible cuando un usuario dedicado, tal como una gran compañía generadora o un cliente de gran patrimonio o capacidad (cliente libre), podía costear completamente la expansión. Aun cuando la transmisión troncal era compartida y usada por muchos agentes económicos, fue imposible compartir eficientemente los costos, pues los denominados “Free Riders” siempre estaban esperando a que otros pudiesen apalancar la expansión de la transmisión, a menos que surgiera cierta oportunidad específica en el mercado que merecía ser aprovechada (Araneda *et al.*, 2005). Esto claramente afectó la confiabilidad y seguridad del sistema eléctrico debido a los incentivos desalineados que existían y provocó una congestión importante en la red por falta de inversión.

En este contexto, las compañías generadoras competían en el mercado eléctrico valorando la confiabilidad del sistema de una manera distinta a la cual los clientes finales lo hacían, pues los generadores preferían minimizar los costos de la transmisión, sacrificando criterios de seguridad (N-1), especialmente cuando había una carencia de definiciones claras e indicadores de desempeño relacionados a la seguridad y calidad del servicio en la regulación existente (Araneda *et al.*, 2005).

c) Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental

En marzo del año 1994 se publicó la Ley N°19.300 que establece las Bases Generales del Medio Ambiente, creándose para estos efectos la Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA). Esta ley asignó a este ente gubernamental la tarea de gestionar el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), de forma de canalizar y evaluar todos los proyectos desde una perspectiva ambiental a través de un solo instrumento. En este sentido, los proyectos eléctricos debían ingresar obligatoriamente al SEIA para poder iniciar su construcción una vez obtenido su Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

Bajo este régimen legal, el SEIA comprendía dos instancias: una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) y un Estudio de Impacto Ambiental (EIA); la finalidad de lo anterior era demostrar que el proyecto (eléctrico) – respecto a la transmisión en particular, las líneas de transmisión que conducen energía eléctrica con una tensión mayor a 23 kV y las subestaciones, debían ser sometidas a la SEIA- cumplía con las normas y se hacía cargo de los impactos ambientales a lo largo del ciclo de vida del proyecto. En este sentido, la forma de llevar a cabo la puesta en marcha y, por ende, la planificación de la transmisión cambió en cierta forma, pues desde ese entonces había que demostrar que se cumplía con la norma ambiental y que el proyecto contaba con las medidas de mitigación, reparación y compensación suficientes en caso de causar efectos (negativos) al medioambiente. Asimismo, la estrategia buscada por los incumbentes bajo este sistema ambiental era que la DIA confeccionada demostrase que los daños no eran significativamente materiales y, por lo tanto, el proyecto cumplía con la norma ambiental con lo que no se requería pasar a la EIA, la cual tomaba más tiempo tramitarla y en consecuencia podía perjudicar de sobremanera la evolución del proyecto a lo largo de su vida (Rudnick, 2016).

3.1.3. Planificación de la transmisión - Período entre el año 2004 hasta el año 2016

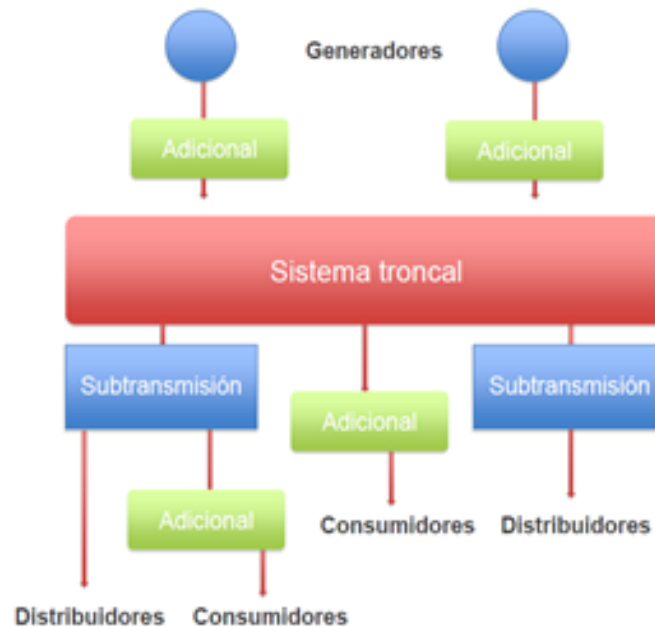
Con base en el contexto existente en el mercado eléctrico hacia fines del año 2003 y los impactos observados, en el año 2004 se publicó la Ley N°19.940 (conocida como Ley Corta I) que reguló la remuneración y el desarrollo/expansión de la transmisión troncal y de la subtransmisión, así como también, creó el Panel de Expertos para la resolución de controversias y discrepancias. También, en el año 2005, el DFL 1 fue modificado para introducir mejoras a los precios de largo plazo del mercado eléctrico aplicados entre las compañías de generación y distribución, definiendo para ello el mecanismo de subastas de energía (conocida como Ley Corta II). Paralelamente, en el año 2006 Transelec fue vendida al Brookfield Consortium of Canadá (Rudnick *et al.*, 2009).

Particularmente, la enmienda al DFL 1 del año 2004 estableció una nueva forma de calcular los peajes y definió un proceso cooperativo de expansión de la transmisión troncal con la participación de todos los agentes económicos involucrados en el mercado, todo lo anterior coordinado por el ente regulador (Araneda *et al.*, 2005).

En esta línea, el sistema o mercado de transmisión se dividió en tres subsistemas: Sistema de transmisión Troncal, Sistema de transmisión adicional y Sistema de subtransmisión (Abara, 2015). La transmisión troncal está integrada por las instalaciones con un voltaje por sobre los 220 kV que son económicamente eficientes y necesarias para suplir la demanda total. La subtransmisión es esencial para facilitar el acceso al mercado eléctrico tanto a los clientes libres como los clientes regulados. La transmisión adicional está concebida para ser dedicada en su utilización por parte de clientes libres o no regulados y de aquellas centrales generadoras que necesitan conectarse al sistema eléctrico (Araneda *et al.*, 2005). La transmisión troncal y la subtransmisión son determinadas por el Estado vía decreto del Ministerio de Energía posterior a las recomendaciones al respecto emanadas de la Comisión Nacional de Energía (CNE) y sus remuneraciones vía tarifas, son determinadas cada cuatro años a través de regulaciones. La remuneración de la transmisión adicional es

negociada bilateralmente entre el dueño de las instalaciones de transmisión y los usuarios (Rudnick *et al.*, 2009).

Ilustración 1. División del Sistema de Transmisión



Fuente: Generadoras de Chile, s.f.

a) Remuneración

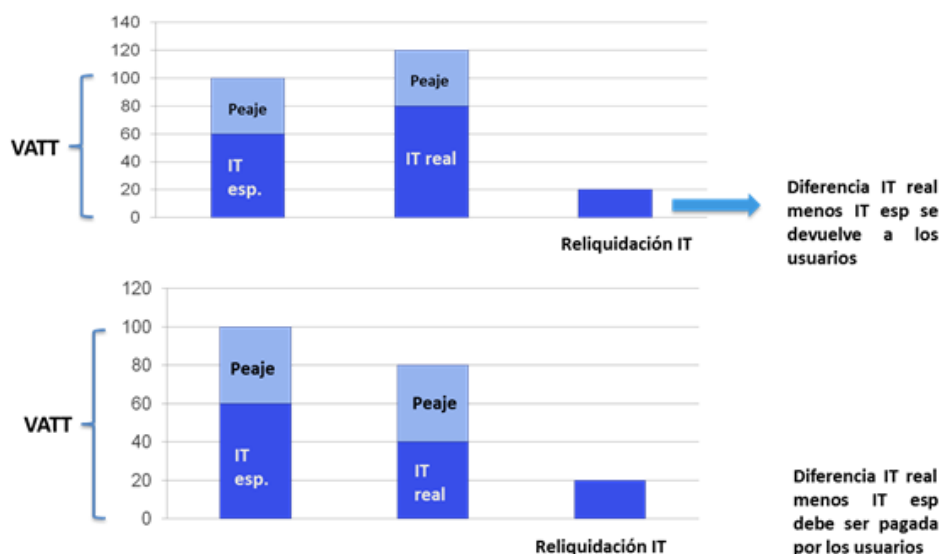
Específicamente, la remuneración de la transmisión troncal es fijada por el Ministerio de Energía cada cuatro años mediante la determinación del “Valor Anual de la Transmisión por Tramo” (VATT) en un Estudio de Transmisión Troncal (ETT) realizado por un consultor independiente. El VATT debe ser recaudado anualmente por parte de los transmisores y constituye el total de su remuneración anual. El transmisor entonces puede cobrar un Peaje por Tramo igual al VATT, que es igual a la anualidad del valor de la inversión (AVI) más los gastos anuales de operación, mantenimiento y administración (COMA) y menos el “Ingreso Tarifario Esperado por Tramo”, que es determinado por el CDEC al inicio de cada año (Abara, 2015). En el cálculo del AVI se toman en cuenta una tasa de descuento del 10% y vidas útiles regulatorias, mientras que en cálculo del COMA se consideran los costos de transmisor eficiente.

Asimismo, el transmisor puede percibir provisionalmente “Ingresos Tarifarios Reales por Tramo” calculados mensualmente por el CDEC, para luego ser sometido a una reliquidación de ingresos tarifarios (reales versus esperados) de manera de velar porque el transmisor solo perciba como remuneración el VATT. Por tanto, el Peaje es definido como (Abara, 2015):

$$PEAJE = AVI + COMA - \text{Ingreso Tarifario Esperado}$$

$$PEAJE = VATT - (\text{CMg esperados inyecciones energía y potencia} - \text{CMg esperados retiros energía y potencia})$$

Ilustración 2. Esquema de tarificación de la Transmisión Troncal.



Fuente. Abara, 2015.

Este peaje es pagado por las empresas generadoras a prorrata del uso esperado que cada una de ellas hace del tramo en particular (Abara, 2015). Asimismo, bajo este régimen tarifario se definió un Área de Influencia Común (AIC) y dentro de ella la asignación de los peajes es de un 80% con cargo a las compañías generadoras y de un 20% a los consumidores finales. Fuera del AIC, los peajes son pagados por los generadores si los flujos de potencia van hacia el AIC y por los consumidores si los flujos de potencia salen del AIC (Rudnick *et al.*, 2009).

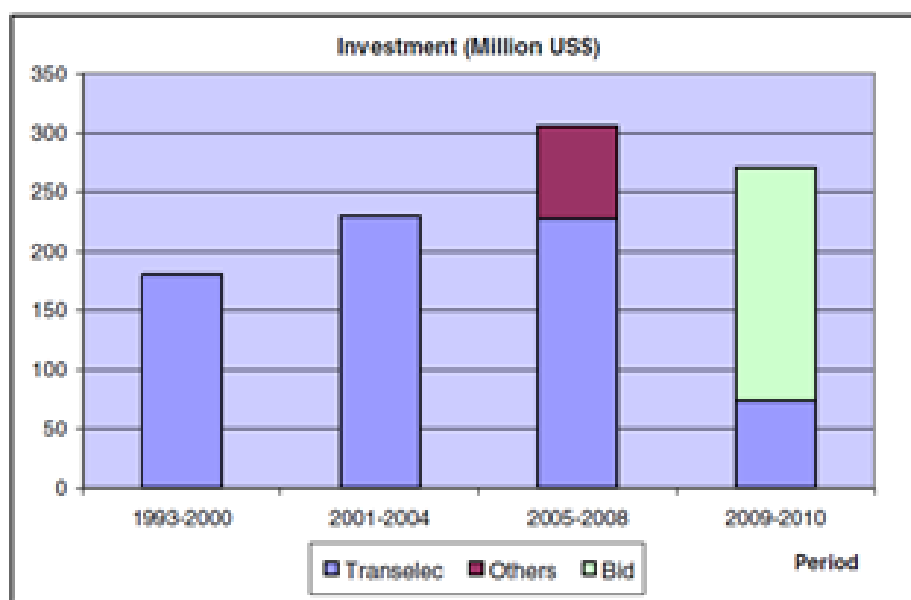
En lo que respecta a la remuneración de la subtransmisión, ésta es también determinada cada cuatro años por la CNE a través de un estudio tarifario realizado por una consultora independiente. En determinación de los costos a ser remunerados, se calcula la suma del AVI más el COMA; cada partida de costo se define a partir de un sistema de subtransmisión optimizado y adaptado para satisfacer la demanda proyectada en el horizonte temporal del estudio (Abara, 2015) (Rudnick *et al.*, 2009).

b) Planificación

A partir del año 2004, dada la separación de los segmentos generación, transmisión y distribución, la planificación de la transmisión se basa en el ETT mencionado anteriormente. En este sentido, la planificación

de la expansión de la red de transmisión se determina con varios inputs de información: una proyección de la demanda por cada nodo (preparada por el CDEC respectivo), un escenario de expansión de la generación (preparado por el CDEC respectivo) con base en información proporcionada por las empresas generadoras o coordinados, proyecciones sobre los precios de los combustibles, propuestas de proyectos de transmisión elaboradas por los incumbentes y variados criterios con base en lo definido por las Normas Técnicas de Seguridad y Calidad del Servicio (Rudnick *et al.*, 2009).

Ilustración 3. Inversiones en transmisión troncal.



Fuente: Rudnick *et al.*, 2009.

De esta manera, con la información expuesta se implementa un plan (modelo) de planificación de la expansión de la transmisión que busca minimizar los costos totales del sistema, compuestos por los costos de inversión en transmisión, de operación del sistema y de falla del servicio en un período de 10 años. Cada año el CDEC debe revisar el plan de expansión de la transmisión considerando las condiciones actuales del mercado, particularmente la generación y demanda efectiva con consulta a todos los incumbentes (Rudnick *et al.*, 2009). Con esto, el CDEC recomienda a la CNE los respectivos proyectos de transmisión, para que ésta última libere mediante un Informe Técnico, el plan de expansión con los proyectos que deben construirse durante los próximos 12 meses. Los participantes pueden presentar discrepancias al respecto las que deben ser resueltas por el Panel de Expertos. Una vez efectivamente solucionadas (si es que las hubo), se da por fijado mediante decreto el plan de expansión para los próximos 12 meses señalando las ampliaciones del troncal (especificando VI, COMA y otros; empresas responsables de su ejecución y el plazo de construcción; obras nuevas con VI y COMA referenciales) (Abara, 2015).

Con todo esto, existen dos tipos de proyectos definidos en el plan de expansión: por un lado, los nuevos proyectos que son independientes de la red existente y son asignados vía licitación internacional que es liderada por el CDEC, ganando el oferente que ofrezca el menor AVI más COMA al cual se le entrega dicha tarifa por 20 años (4 períodos tarifarios), al que después de cumplido dicho umbral de tiempo, se le remunerará con la tarifa respectiva definida en cada ETT; y, por otro lado, las mejoras de la red troncal existente que son asignadas al dueño de las instalaciones correspondiente, el que debe licitar el proyecto bajo un proceso competitivo y abierto asignando al ganador del proceso a aquel constructor que ofrezca el menor valor de inversión con un techo de referencia del Valor de Inversión (VI) más un 15% adicional. En caso de no adjudicar la licitación, el dueño de las instalaciones en cuestión debe mandar un estudio independiente que explique las posibles causas y, en caso de ser necesario, la CNE emitirá un nuevo decreto con un VI más alto, lo que le permitirá al dueño de las instalaciones (y al CDEC) llevar a cabo otro proceso de licitación (Rudnick *et al.*, 2009).

Con respecto a la subtransmisión, ésta es desarrollada por los mismos propietarios de las instalaciones y los planes de expansión están bajo su responsabilidad para satisfacer la demanda (y su crecimiento en el tiempo) bajo estándares de confiabilidad. También, en caso de existir discrepancias, éstas son presentadas y resueltas por el Panel de Expertos (Rudnick *et al.*, 2009). Con esto, el estudio tarifario de la subtransmisión especifica un plan indicativo de expansión para líneas y subestaciones.

La planificación de la transmisión adicional, es llevada a cabo de manera bilateral por las contrapartes involucradas.

c) Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental y Otra Legislación Ambiental

La Ley N° 20.417 publicada en enero de 2010 modificó la, hasta a ese entonces vigente, Ley N°19.300 sobre Bases del Medioambiente eliminando la Comisión Nacional del Medioambiente (CONAMA) para dar paso a la creación del Ministerio del Medioambiente y el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). También estableció la Superintendencia de Medioambiente y, posteriormente como resultado, se crearon los Tribunales Ambientales. Particularmente, ahora es el SEA el ente administrador y coordinador del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) (Abara, 2012).

Paralelo a lo anterior, esta nueva legislación también introdujo cambios más específicos, por ejemplo, el establecimiento de nuevas formas de DIA: una sin participación ciudadana (vigente desde el antiguo marco legal) y otra con participación ciudadana (la cual se lleva a cabo cuando se generan cargas ambientales – externalidades negativas– en comunidades próximas al proyecto) (Abara, 2012). Esto implica que a lo menos dos organizaciones con personalidad jurídica o un mínimo de diez personas naturales directamente afectadas pueden solicitar dicha participación. En el caso de alteraciones significativas al proyecto, se debe abrir una nueva etapa de participación de diez días para las DIA y de treinta días para los EIA, suspendiéndose su plazo de tramitación (Abara, 2015).

Por otra parte, se estableció un plazo normal de 120 días hábiles para el EIA, considerando también 60 días para los proyectos que revisten el carácter de urgente (lo que debe ser calificado por el Director Ejecutivo del SEA) (Abara, 2015). Asimismo, se requiere un Informe de Compatibilidad Territorial por parte del Gobierno

Regional que se pronuncie sobre la compatibilidad del proyecto con los instrumentos de planificación vinculantes y con las políticas, planes y programas de desarrollo regional y comunal. También, cada proyecto sometido al SEIA debe identificar las políticas y planes (evaluados estratégicamente) atinentes al proyecto, determinando la relación y compatibilidad de éste (en cuanto al uso del territorio y a otros objetivos medioambientales) con dichas políticas y planes. No obstante lo anterior, estos análisis (e informes) carecen de valor vinculante, pues sólo sirven para mejorar los antecedentes y no constituyen una nueva exigencia a la calificación ambiental. Otro punto a destacar es que se establece la obligación de informar en los casos en que se han establecido negociaciones para acordar medidas de compensación o mitigación, antes o durante el proceso de evaluación. A pesar de lo anterior, estas negociaciones no son vinculantes para la calificación ambiental (Abara, 2015).

Durante este período de tiempo, específicamente el año 2008, se promulgó la Ley N°20.283 sobre el manejo del Bosque Nativo, la cual establece que se deberá presentar un Plan de Manejo de Preservación cada vez que se requiera cortar, alterar o intervenir el Bosque Nativo de Preservación (BNP). BNP es aquel que constituye hábitat de especies vegetales protegidas legalmente o aquellas clasificadas en categorías de “peligro de extinción”, “vulnerables”, “raras”, “insuficientemente conocidas” o “fuera de peligro” o que corresponda a ambientes únicos o representativos de la diversidad biológica natural del país o bosques comprendidos en las categorías de manejo con fines de preservación (Abara, 2015). Dado lo anterior, existe prohibición de alteración del BNP, la que en casos excepcionales puede ser alzada. Para dicho alzamiento, se requiere un Permiso Excepcional de Corta, el cual puede ser obtenido cumpliendo los siguientes requisitos (Abara, 2015):

1. Ser concesionario eléctrico o titular de servidumbre eléctrica
2. Que la continuidad de la especie no sea amenazada, lo que se probará mediante informes de expertos
3. Que la intervención a realizar en el bosque sea imprescindible, lo cual se deberá fundamentar en análisis técnicos
4. Que el proyecto sea calificado de interés nacional

Cabe destacar que este permiso debe ser obtenido antes de presentar los antecedentes y pasar por el proceso respectivo para obtener la RCA.

En otro ámbito, desde septiembre del año 2009 se encuentra vigente en Chile el Convenio de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre Pueblos Indígenas y Tribales N°169, el cual establece que existe un deber de consulta cuando hay afectación de pueblos indígenas y esto se produce cuando básicamente hay reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos. Este deber puede ser suficientemente cumplido con la participación ciudadana descrita anteriormente. Con todo lo anterior, existe una prohibición de gravar tierras indígenas, es decir, no pueden ser enajenadas, embargadas, gravadas ni adquiridas por prescripción, por quienes no sean indígenas. Por tierra indígena se entiende tierras ocupadas y explotadas por los pueblos o personas indígenas o áreas que integran el ámbito tradicional de sus actividades económicas y culturales. Sin embargo esto, con la autorización de la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI) dichas tierras se pueden permutar por tierras no indígenas o pueden ser gravadas en beneficio de una tercera persona (Abara, 2012) (Abara, 2015).

Como se puede apreciar desde un punto de vista regulatorio en el ámbito eléctrico, en los esquemas descritos, la planificación de la transmisión se realiza con fines netamente económicos o de confiabilidad del sistema eléctrico. En ese sentido, la CNE planifica las líneas de transmisión y mandata los ETT cada 4 años con el único fin de mejorar la confiabilidad del sistema y disminuir la congestión de la red y, de esa forma, reducir los costos del sistema evitando desacoples. En este proceso la CNE define las líneas a ser construidas de manera general, indicando desde qué nodo y hasta qué nodo va la línea, así como su capacidad y otras características técnicas, pero sin indicar el trazado exacto de las líneas.

Después que la CNE ha definido las líneas que desea planificar, ésta a través del CDEC procede a licitar los tramos correspondientes dejando en manos de los privados la definición detallada del trazado y la negociación de las respectivas servidumbres con las contrapartes involucradas. Al respecto, habría una predominancia de decisiones basadas en criterios técnicos y económicos de los privados en la definición de los trazados, bajo una perspectiva regulatoria en el ámbito eléctrico. En este sentido, y mirando toda la historia resumida en este documento, se puede concluir que el orden cronológico que han seguido las expansiones de las líneas de transmisión no siguen -al menos explícita y preponderantemente- un patrón de ordenamiento territorial o de política ambiental integrado a los requerimientos de las autoridades eléctricas.

Se puede observar que desde el año 1994, y ya más profundamente desde el año 2004, han existido diversas iniciativas legales que han ido perfeccionado la regulación ambiental aplicada a los proyectos que tienen un impacto –importante– en el medioambiente y, en consecuencia, a los proyectos eléctricos incluido aquellos relacionados con la transmisión. Legislaciones como las referentes a las Bases Medioambientales, los Bosques Nativos y las Comunidades Indígenas han implicado una mayor demanda de recursos físicos y tiempo en las etapas iniciales de los proyectos eléctricos, pues mayores requisitos, exigencias, participación ciudadana, prohibiciones, etc., desde un punto de vista de las empresas transmisoras, ha impactado en las características de los proyectos, sus trazados, tiempos de ejecución y su certeza de realización. Por tanto, bajo esta perspectiva, el impacto ambiental del trazado de una línea ha sido asimilado como una restricción y no como un objetivo. Desde un punto de vista de política pública, esto va en línea con las buenas prácticas existentes en otros países, pero se observa una carencia de integración con las regulaciones energéticas en lo que respecta a la planificación de la transmisión, pues ésta no está respondiendo en la actualidad a una política explícita de ordenamiento territorial.

3.1.4. Nueva Ley de Transmisión - Principales Cambios

El 20 de Julio del año 2016 se publicó la nueva Ley de Transmisión N°20.936 que establece un Nuevo Sistema de Transmisión Eléctrica y crea un Organismo Coordinador Independiente del Sistema Eléctrico Nacional (BCN, 2016), constituyendo uno de los principales avances del Gobierno y una de las iniciativas más esperadas por el sector energético que se desempeña en Chile. Según la versión oficial del Gobierno, esta ley es necesaria a fin de fomentar un sistema de transmisión eléctrica que permita una mayor competencia en el campo de la

generación eléctrica, que fortalezca el aseguramiento del suministro, lo descongestione y favorezca la producción de energías limpias. De esta forma, se busca bajar los costos monetarios de la energía a la ciudadanía de forma generalizada¹.

Esta ley en particular ha introducido varios cambios, muchos de ellos importantes, al mercado eléctrico. Principalmente, esta ley contiene los siguientes contenidos: 1) fortalecer el rol del Estado en la planificación energética del país; 2) involucrar a las comunidades locales en este proceso; 3) promover la competencia y el acceso al sistema de nuevos actores; 4) instaurar un Único Coordinador Eléctrico Nacional; 5) reducir los costos de la transmisión y de los precios a los clientes (ciudadanos); 6) un nuevo sistema de transmisión ; 7) creación de “polos de desarrollo”; 8) el desarrollo de un nuevo mecanismo de remuneración del sistema energético; y 8) fomentar el respeto al medio ambiente.

Una de las iniciativas más novedosas es el funcionamiento de un nuevo Coordinador Eléctrico Nacional (CEN) que reemplazará a los CDEC de cada sistema interconectado (SIC y SING), el que estará ahora conformado por actores independientes al mercado eléctrico, contará con un patrimonio y personalidad jurídica propia, no será parte de la administración pública y será una entidad sin fines de lucro (BCN, 2016).

Por otra parte, cada 5 años, el Ministerio de Energía deberá llevar a cabo un proceso de planificación energética de largo plazo, el cual abordará distintos escenarios energéticos con un horizonte de al menos 30 años. En dicha planificación se deberán incluir aspectos como las variaciones en la oferta y demanda energética/eléctrica, el establecimiento de polos de desarrollo² la penetración de generación distribuida, intercambios internacionales de energía, políticas medioambientales, objetivos de eficiencia energética, entre otros (BCN, 2016).

Se incorpora además un nuevo sistema de compensaciones por fallas en el suministro que se produzcan en la generación y transmisión; se compensarán las interrupciones por indisponibilidad del suministro eléctrico de manera equivalente a la energía no suministrada valorizada 15 veces la tarifa de energía vigente en el caso de los clientes regulados y, en el caso de los clientes libres, será el equivalente a la energía suministrada valorada 15 veces el precio medio de mercado de la energía establecido en el informe técnico respectivo de precio nudo de corto plazo vigente al momento de la falla, salvo que entre el cliente libre y la contraparte se hayan pactado cláusulas específicas al respecto en el contrato de suministro eléctrico (BCN, 2016).

¹ Una descripción en detalle de la Ley n° 20.936 es realizada en el acápite 3.1.4 Nueva Ley de Transmisión – Principales Cambios.

² Aquellas zonas territorialmente identificables en el país, ubicadas en las regiones en las que se emplaza el Sistema Eléctrico Nacional, donde existen recursos para la producción de energía eléctrica proveniente de energías renovables, cuyo aprovechamiento, utilizando un único sistema de transmisión, resulta de interés público por ser eficiente económicamente para el suministro eléctrico, debiendo cumplir con la legislación ambiental y de ordenamiento territorial. La identificación de las referidas zonas tendrá en consideración el cumplimiento de la obligación establecida en el artículo 150º bis, esto es, que una cantidad de energía equivalente al 20% de los retiros totales afectos en cada año calendario, haya sido inyectada al sistema eléctrico por medios de generación renovables no convencionales (BCN, 2016).

Se establece también que el CEN podrá disponer de recursos para realizar y coordinar investigación, desarrollo e innovación en materia energética y, por otra parte, deberá monitorear la competencia del sector eléctrico debiendo poner en conocimiento de la Fiscalía Nacional Económica u otras autoridades que corresponda, los antecedentes necesarios en caso de existir una amenaza para la libre competencia (BCN, 2016).

a) Implicaciones específicas en la Transmisión

Específicamente en relación a la transmisión, esta ley redefine el segmento de transmisión catalogando a sus componentes de la siguiente manera: sistema de transmisión nacional (antes, sistema de transmisión troncal), sistema de transmisión zonal (antes, sistema de subtransmisión), sistema de transmisión para polos de desarrollo y sistema de transmisión dedicado (antes, sistema de transmisión adicional). Asimismo, el Ministerio de Energía, en el contexto de la planificación energética de largo plazo que deberá llevar a cabo, tendrá que también identificar zonas donde puedan existir polos de desarrollo (PD), evacuando un informe técnico que desglose además cada tipo de fuente de generación en cada PD identificado, a posteriori de la realización de una Evaluación Ambiental Estratégica. Con esto, se establecerá la existencia de zonas con alto potencial para la generación de energías renovables, cuyo aprovechamiento resulta de interés público por ser eficientes económicamente para el suministro eléctrico, debiendo cumplir con la legislación ambiental y de ordenamiento territorial. En este sentido, la CNE podrá definir anualmente en su plan de expansión, sistemas de transmisión exclusivos a dichos PD en caso de haber problemas de coordinación entre los incumbentes (BCN, 2016).

Con respecto al trazado de las líneas de transmisión, con esta nueva ley el Estado tendrá un mayor papel en el desarrollo del sistema de transmisión, pues estará involucrado en la definición de su trazado y emplazamiento; Para estos efectos, se establece un nuevo procedimiento que incluye la elaboración de un Estudio de Franjas, para aquellas obras nuevas que, de acuerdo a los criterios establecidos en el artículo 6 del D.S. 139/2017 “Reglamento para la determinación de franjas preliminares para obras nuevas de transmisión de los sistemas de transmisión”, requieran de la determinación de una franja preliminar. Dicho Estudio, cuyos contenidos mínimos son establecidos en el artículo 14 del Reglamento de franjas preliminares, incluirá diversas franjas alternativas en consideración a criterios técnicos, económicos, ambientales y de desarrollo sustentable. Además, deberá someterse a Evaluación Ambiental Estratégica, y llevar a cabo procesos de consulta o participación indígena, cuya procedencia deberá ser evaluada de acuerdo a las disposiciones del Convenio N°169 de la OIT mencionado anteriormente (BCN, 2016). Respecto al concepto de acceso abierto, con esta nueva ley se amplía su alcance, permitiendo que los sistemas de transmisión dedicados estén sujetos a este concepto en caso de que los requisitos definidos en esta nueva ley, se cumplan. Será el CEN el que deberá determinar los pagos asociados a la conexión (con excepción de los sistemas de transmisión dedicados) y todo lo que aquello involucre, así como los plazos correspondientes para su puesta en marcha (BCN, 2016).

Un punto trascendental de esta nueva ley es el cambio de la remuneración de los sistemas de transmisión, pues ahora serán los clientes finales que en un 100% pasarán a financiar los costos de los sistemas de transmisión nacional, zonal y dedicada utilizados por los clientes regulados, a través de un sistema de estampillado o cargo de acceso único (BCN, 2016).

b) Remuneración

En cuanto a las obras de expansión, particularmente las obras nuevas definidas en los planes de expansión, se remunerará a una empresa vía licitación según el VATT mas una fórmula de indexación, aplicándose ésta remuneración por 5 períodos tarifarios desde su entrada en operación. En el caso de las obras de ampliación, éstas se adjudicarán mediante el VI siendo responsabilidad del propietario de la obra de ampliación, pagar la remuneración al adjudicatario. Al mismo tiempo, el propietario será remunerado con el VATT ($AVI + COMA$) más ajustes por efectos de impuestos a la renta. El AVI resultante le será remunerado por 5 períodos tarifarios a partir de la entrada en operación de la obra en cuestión. Las instalaciones de transmisión para la interconexión internacional serán remuneradas mediante el VATT (con cargo a los clientes finales, descontando la proporción de uso para la exportación de energía por parte de suministradores), durante 20 años desde su entrada en operación, salvo que algún acuerdo internacional establezca lo contrario (BCN, 2016).

Ahora bien, la tarificación (valor anual de las instalaciones) será determinada por la CNE cada 4 años en base a la valorización de las instalaciones existentes. Para cada tramo de los sistemas de transmisión nacional, zonal, para polos de desarrollo y dedicada, en su proporción usada para suministrar a los clientes regulados, se definirá el $VATT = AVI + COMA$. Se considerará por 3 períodos tarifarios una vida útil determinada por la CNE expedida mediante un informe técnico el que estará sujeto a observaciones por parte de los incumbentes e interesados, pudiendo las discrepancias en esta materia, ser resueltas por el Panel de Expertos (BCN, 2016).

A más tardar 24 meses antes del término de la vigencia de las tarifas de los sistemas de transmisión, la CNE deberá llevar a cabo estudios de valorización, publicando las bases técnicas y administrativas de estos, las que podrán estar sujetas al Panel de Expertos en caso de discrepancias. Posteriormente, la CNE deberá licitar dichos estudios de valorización los que serán adjudicados y supervisados por un Comité especial conformado por representantes del Ministerio de Energía, de la CNE, del sistema de transmisión nacional, del sistema de transmisión zonal, de los clientes libres y del CEN. Estos estudios deberán llevarse a cabo en 8 meses y especificar la calificación de las instalaciones de transmisión distinguiendo el VI, COMA, AVI, VATT y las fórmulas de indexación. Se darán a conocer los resultados en una audiencia pública y posteriormente, la CNE evacuará el informe y decreto respectivo, los que podrían ser sujetos a discrepancias y llevados al Panel de Expertos. Los valores definidos en el decreto tarifario regirán mientras no se dicte otro decreto tarifario; asimismo, dichos valores podrán ser reajustados por inflación (BCN, 2016).

Las empresas propietarias de las instalaciones de transmisión de los sistemas nacional, zonal, para polos de desarrollo y dedicado (en su proporción de uso para suministrar a los clientes regulados), deberán percibir de manera anual del VATT. Se definirá por parte de la CNE un cargo único por uso de modo que su recaudación sea el complemento a los ingresos tarifarios reales (ITR) para recaudar el VATT, en donde: $ITR = \text{Costos marginales reales de operación} - \text{Inyecciones y Retiros de potencia y energía en el tramo}$. En el caso de los sistemas de transmisión para polos de desarrollo, la parte no cubierta por el cargo único será absorbida por los generadores que inyecten en el polo respectivo (BCN, 2016).

El pago de la transmisión será con cargo a los consumidores finales, libres y regulados, a través de cargos únicos definidos semestralmente por la CNE, que agrupen todos los cobros por concepto de uso de transmisión

nacional, zonal, para polos de desarrollo, y de instalaciones de transmisión dedicada utilizada por parte de clientes regulados. Estos cobros deberán ser detallados explícitamente en las cuentas de cada cliente (BCN, 2016).

La forma de determinar la tasa de descuento (TD) a utilizar para determinar el AVI, seguirá el modelo Capital AssetPricingModel (CAPM), el cual será calculado cada 4 años por la CNE. Esta tasa no podrá ser inferior al 7% ni superior al 10%. Por tanto: $TD = \text{Tasa de rentabilidad libre de riesgo} + (\text{Premio por riesgo} \times \text{Valor de riesgo sistémico})$, donde: $\text{Premio por riesgo} = \text{Rentabilidad de la cartera de mercado diversificada} - \text{Rentabilidad libre de riesgo}$ (BCN, 2016).

Al respecto, la CNE deberá licitar un estudio que defina la metodología de cálculo de la TD. La CNE deberá emitir un informe técnico en este sentido para ser sometido a la observación de los incumbentes e interesados, así como también al Panel de Expertos en caso de existir discrepancias (BCN, 2016).

c) Planificación

Cada año la CNE deberá realizar un proceso de planificación de la transmisión considerando un horizonte de al menos 20 años. La planificación deberá abarcar toda obra necesaria para robustecer (si corresponde) los sistemas de transmisión nacional, de polos de desarrollo, zonal y dedicada (aquella utilizada para suministrar electricidad a los clientes regulados). Durante la planificación de la transmisión, se deberá considerar el proceso de planificación energética de largo plazo que desarrolle el Ministerio de Energía, así como también, criterios y variables ambientales y territoriales, objetivos de eficiencia energética, competencia, seguridad y diversificación. Esto implica que se debe procurar: una minimización de los riesgos en el abastecimiento, crear condiciones que promuevan la oferta y la competencia, privilegiar las instalaciones económicamente eficientes y necesarias, y permitir la modificación de las instalaciones existentes para expandir de manera más eficiente (BCN, 2016).

Este proceso de planificación de la transmisión también será sujeto a la participación ciudadana. En este sentido la CNE abrirá un registro de participación ciudadana en el que podrán registrarse los distintos incumbentes del mercado eléctrico, así como toda persona jurídica o natural con interés en participar en el proceso, procurando no discriminar en ningún sentido al momento del registro. Los procedimientos específicos serán definidos vía reglamento (BCN, 2016).

Los primeros 15 días de cada año el CEN debe enviar a la CNE una propuesta de expansión para los distintos segmentos de la transmisión, pudiendo incluir proyectos de transmisión presentados por promotores independientes al CEN. Después de esto, la CNE tendrá 5 días desde la recepción de dicha propuesta para publicarla en su sitio web y convocar, mediante un medio de difusión público, a una etapa de presentación de propuestas de proyectos de expansión de la transmisión, etapa que se extenderá por 60 días corridos desde efectuada la convocatoria. Posteriormente, la CNE emitirá un informe técnico preliminar con el plan anual de expansión de la transmisión; dentro de 10 días, los interesados podrán presentar sus observaciones a la CNE. Una vez pasado 30 días desde finalizado el plazo para presentar observaciones, la CNE emitirá un informe técnico final del plan de expansión anual, fundamentando la aceptación o rechazo de las observaciones

presentadas por los interesados. En caso de haber discrepancias, éstas podrán ser presentadas al Panel de Expertos quien dirimirá las reclamaciones respectivas. Una vez comunicado el dictamen del Panel, la CNE contará con 15 días para remitir al Ministerio de Energía el Informe Técnico Definitivo (este plazo será de 3 días en caso de no presentarse discrepancias), tras lo cual el Ministerio de Energía emite el, en un plazo de 15 días, emitirá un decreto exento que fijará las obras de ampliación que deben iniciar su proceso de licitación en los doce meses siguientes. Respecto de las obras nuevas³, el Ministerio de energía contará con 60 días, después de emitido el Informe Técnico Definitivo, para expedir un decreto que distinga entre aquellas obras nuevas que deban comenzar su proceso de licitación y aquellas obras nuevas que requieran de la determinación de una franja preliminar y que, por tanto, estarán sujetas a un Estudio de Franja⁴ (BCN, 2016).

d) Comentarios finales

Anteriormente, la producción y transmisión eléctrica no consistía una preocupación mayor para los sucesivos Gobiernos, quienes permitieron que el mercado se regulara a través de la competencia entre empresas privadas sin intervención estatal. Esta ley hoy retrata el reconocimiento por parte del legislador de que sí existen asuntos de mejora en torno a la transmisión eléctrica y el esfuerzo realizado por la esfera pública por obtener un mejor diseño y desarrollo de dicho sistema, lo que significa un avance con la situación de esta materia en años anteriores.

Desde las comunidades y grupos socio ambientales, se teme que esta reforma proteja con mayor intensidad las inversiones e intereses privados por sobre las demandas territoriales, y que los Polos de Desarrollo no consideren de forma vinculante las prioridades regionales, y conviertan por ley a algunos sectores en “zonas de sacrificio”, sobre todo aquellos en los que se asientan comunidades indígenas y campesinas sobre terrenos de interés⁵.

Durante las últimas décadas ha habido una convergencia (aunque lenta) hacia una planificación de la transmisión que explícitamente considere aspectos medioambientales así como de ordenamiento territorial. Al respecto, los modelos de planificación de la transmisión vigentes no consideran estos aspectos, ya que están enfocados hacia una minimización de los costos totales del sistema cumpliendo ciertas restricciones de

³ Se definen en la ley “obras nuevas y obras de ampliación”; las primeras, entendidas como aquellas líneas y/o subestaciones que no existen y son dispuestas para aumentar la capacidad o seguridad y calidad de servicio del sistema; las segundas, entendidas como aquellas instalaciones que aumentan la capacidad o seguridad y calidad de servicio de líneas y subestaciones existentes.

⁴ La finalidad de este Estudio de Franja, es someter a una Evaluación Ambiental Estratégica, las obras nuevas que requieren una franja preliminar, la cual podrá ser aprobada mediante decreto exento y, al mismo tiempo, podrá ser gravada con una o más servidumbres. Este Estudio a ser licitado, debe considerar criterios de sustentabilidad, técnicos, económicos y ambientales, y asimismo someterse al proceso de Consulta o Participación Indígena según lo dispuesto en el Convenio 169 de la OIT y a la aprobación del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad.

⁵ Patricio Segura. (2016, enero 11). Los puntos críticos de la Ley de Transmisión Eléctrica que deben resolver los diputados. *Ciper Chile*. Recuperado de <http://ciperchile.cl/2016/01/11/los-puntos-criticos-de-la-ley-de-transmision-electrica-que-deben-resolver-los-diputados/>

suficiencia, seguridad y calidad técnica de la red, pero en ningún caso, optimizando con un objetivo ligado a temas medioambientales o de ordenamiento territorial.

Con la legislación medioambiental adyacente, que se ha forjado paralelamente al desarrollo del mercado eléctrico, se ha podido apreciar empíricamente que la industria eléctrica se ha manifestado hacia aquella legislación ambiental y de ordenamiento territorial como una restricción, que muchas veces demanda una cantidad importante de recursos e impide la realización expedita de los proyectos eléctricos, más que un fin en sí mismo. Sin perjuicio de lo anterior, con la evolución de los mercados, el mayor empoderamiento de la comunidad, el sentido de responsabilidad social imperante en el mundo y las preocupaciones climáticas (y ambientales), la legislación está migrando hacia una integración de estos conceptos, particularmente la nueva ley ya contempla estos aspectos de una manera más explícita. En este sentido, la política pública y en consecuencia la regulación como herramientas movilizadoras, están migrando hacia la asimilación efectiva de estos conceptos por parte de todos los agentes involucrados, lo que sin duda, representará desafíos importantes para quienes demanden mayor electricidad y, en consecuencia, más líneas de transmisión en el país, así como para los reguladores, los transmisores y todos los stakeholders interesados en un despliegue más sustentable del mercado eléctrico.

3.1.5. Líneas de transmisión de alta tensión en operación y su proceso de incorporación al sistema

A partir de la información existente en el Geoportal - Infraestructura de Datos Espaciales del Ministerio de Energía, disponible en la página web <http://sig.minenergia.cl/sig-minen/moduloCartografico/composer/>, se construyó la tabla que se expone en el Anexo 1 “Inventario Líneas de Transmisión SIC”. Este sitio posee información de carácter referencial sobre las líneas de transmisión del SING y SIC, desglosando datos de diverso tipo relacionados con cada línea perteneciente a dichos sistemas.

De aquel sitio, se realizó un filtro por medio de una sección que permite realizar "*queries*", para hallar todas las líneas de transmisión pertenecientes al SIC y el SING que poseen una tensión igual o mayor que 154 kV. Una vez filtrada la información, se procedió a utilizarla para completar los datos de la tabla, con la finalidad de levantar el catastro de las líneas existentes, considerando los siguientes aspectos para cada línea: nombre, circuitos, propietario, tensión, tipo de sistema al que pertenece, año de operación y distancia de la línea. Esta información se encuentra detallada en los anexos.

Con esta información se elaboraron tres mapas diferentes, los que se presentan a continuación, representando el proceso histórico de entrada en operación de las líneas de transmisión del sistema de transmisión chileno, diferenciando los distintos niveles de tensión, el tipo de línea que se considera (troncal, subtransmisión o adicional) y los propietarios de las líneas.

3.2. Identificación de la relevancia territorial de líneas de transmisión

En base a lo expuesto en la sección anterior, se puede apreciar que la planificación de la transmisión se ha realizado con fines netamente económicos o de confiabilidad del sistema eléctrico. En ese sentido, la CNE planifica las líneas de transmisión y mandata los ETT cada 4 años con el único fin de mejorar la confiabilidad del sistema y disminuir la congestión de la red y, de esa forma, reducir los costos del sistema evitando desacoples. En este proceso la CNE define las líneas a ser construidas de manera general, indicando desde qué nodo y hasta qué nodo va la línea, así como su capacidad y otras características técnicas, pero sin indicar el trazado exacto de las líneas.

Después que la CNE ha definido las líneas que desea planificar, a través del Coordinador Eléctrico Nacional (CEN) procede a licitar los tramos correspondientes dejando en manos de los privados la definición detallada del trazado y la negociación de las respectivas servidumbres con las contrapartes involucradas. Al respecto, habría una predominancia de decisiones basadas en criterios técnicos y económicos de los privados en la definición de los trazados, bajo una perspectiva regulatoria en el ámbito eléctrico. En este sentido, y mirando toda la historia resumida en este documento, se puede concluir que el orden cronológico que han seguido las expansiones de las líneas de transmisión no siguen -al menos explícita y preponderantemente- un patrón de ordenamiento territorial o de política ambiental integrado a los requerimientos de las autoridades eléctricas.

Aún con lo anterior, se puede observar que desde el año 1994, y ya más profundamente desde el año 2004, han existido diversas iniciativas legales que han ido perfeccionado la regulación ambiental aplicada a los proyectos que tienen un impacto en el medioambiente y, en consecuencia, a los proyectos eléctricos incluido aquellos relacionados con la transmisión. Legislaciones como las referentes a las Bases Medioambientales, los Bosques Nativos y las Comunidades Indígenas han implicado una mayor demanda de recursos físicos y tiempo en las etapas iniciales de los proyectos eléctricos, pues mayores requisitos, exigencias, participación ciudadana, prohibiciones, etc., desde un punto de vista de las empresas transmisoras, ha impactado en las características de los proyectos, sus trazados, tiempos de ejecución y su certeza de realización. Por tanto, bajo esta perspectiva, el impacto ambiental del trazado de una línea ha sido asimilado como una restricción y no como un objetivo. Sin embargo, con la nueva ley de transmisión, se acentúa más el compromiso de considerar explícitamente las variables y/o criterios ambientales y territoriales en lo que respecta a la planificación de la transmisión, detallando en varias oportunidades, requisitos más específicos en esta línea.

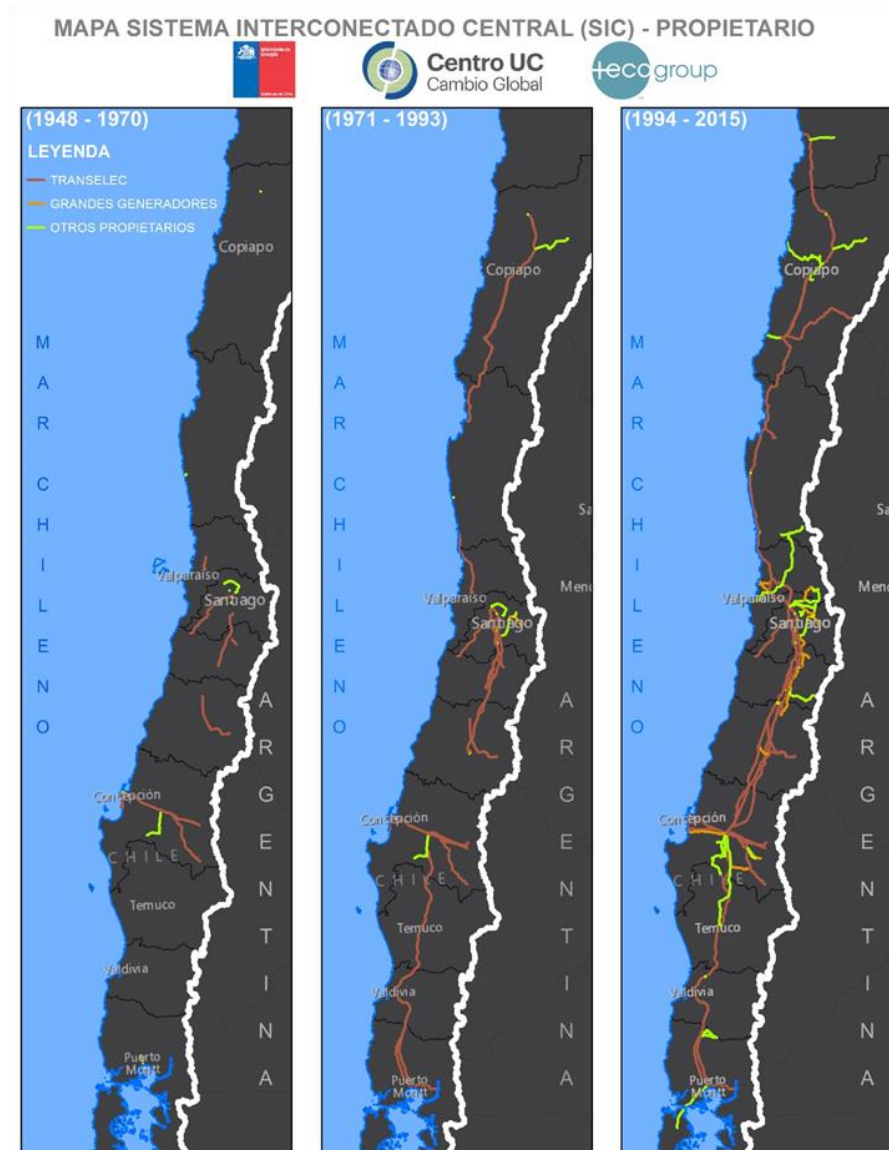
Un claro ejemplo es el mencionado Estudio de Franja para aquellas obras nuevas de transmisión que requieren de la determinación de una franja preliminar. Dicho Estudio deberá someterse a Evaluación Ambiental Estratégica, y deberá incluir franjas alternativas considerando variables ya no sólo económicas o técnicas, sino que también, se adiciona el reconocimiento necesario de variables relacionadas con la sustentabilidad del (o de los) proyecto(s) en cuestión. El estudio debe contener, entre otros: un levantamiento de información en materias de uso del territorio y ordenamiento territorial, un levantamiento de información vinculada a áreas protegidas y de interés para la biodiversidad, un levantamiento de la información socioeconómica de comunidades y descripción de los grupos de interés, y un levantamiento de las características del suelo, aspectos geológicos y geomorfológicos relevantes de las franjas alternativas. Una vez finalizado el procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica del Estudio de Franja, y dictada la resolución de término correspondiente, el Ministerio deberá elaborar un informe que contenga una franja alternativa a proponer al

Consejo de Ministros para la Sustentabilidad. Será el Consejo quien deberá acordar el uso de la franja propuesta, tras lo cual el Ministerio de Energía dictará el decreto exento que fije la franja preliminar.

Desde un punto de vista de política pública, esto claramente va en línea con las buenas prácticas existentes en otros países, pero se ha observado una carencia de integración explícita con las regulaciones energéticas en lo que respecta a la planificación de la transmisión, pues no se ha estado respondiendo a una política explícita de ordenamiento territorial. Sin embargo, la nueva ley de transmisión intenta ir en el sentido correcto al promover un alineamiento más explícito entre la planificación energética de largo plazo y la planificación de la transmisión, considerando otros elementos más allá de lo meramente económico y técnico, resaltando por tanto criterios y variables de índole ambiental, de ordenamiento territorial y sustentabilidad.

Tal como se concluye de la historia relatada anteriormente, durante las últimas décadas ha habido una convergencia (aunque lenta) hacia una planificación de la transmisión que explícitamente considere aspectos medioambientales así como de ordenamiento territorial. Al respecto, los modelos de planificación de la transmisión vigentes no consideran estos aspectos, ya que están enfocados hacia una minimización de los costos totales del sistema cumpliendo ciertas restricciones de suficiencia, seguridad y calidad técnica de la red, pero en ningún caso, optimizando con un objetivo ligado a temas medioambientales o de ordenamiento territorial. Aún con esto, la nueva ley de transmisión ofrece una ampliación hacia otros criterios de índole ambiental y territorial, lo cual debería profundizarse y explicitarse más en el futuro, considerando la mayor experiencia que obtendrá el mercado eléctrico en este sentido y los nuevos desafíos medioambientales que se avizoran en el mediano y largo plazo.

Ilustración 4. Sistema Interconectado Central (SIC) - Propietario



Fuente: Elaboración propia.

3.3. Entendiendo la conflictividad respecto a desarrollo de líneas de transmisión

La conflictividad en torno a la construcción de líneas de transmisión es una problemática relativamente nueva y con carácter emergente (entendido como algo que comienza a manifestar una complejidad e importancia creciente), que ha venido a sumarse a la complejidad general que enfrentan los proyectos de infraestructura en Chile, en especial los del ámbito energético.

Esta novedad se fundamenta en que se trata de un fenómeno que ha ido surgiendo durante la última década, independientemente de que siempre ha tenido cierta complejidad pero que no alcanzaba a constituir los elementos propios de un conflicto ambiental, quedándose básicamente encapsulado en un asunto constituido en torno a los propietarios de la franja de servidumbre eléctrica y los titulares de la línea, además de la dificultad para determinar un precio que sea satisfactorio y se considere una compensación adecuada.

Hoy, a esa dificultad inherente a dicho proceso, se debe sumar la complejidad propia de los conflictos socio-ambientales, los que implican movilización y presión de actores que en su mayoría no son propietarios, sino stakeholders del territorio o incluso de unidades territoriales más extensas y, en casos muy exclusivos, de actores de carácter nacional.

Como se analizará a continuación, las otrora inofensivas líneas de transmisión, en las que no se reparaba y que de alguna forma pasaban desapercibidas en medio del paisaje, hoy son observadas con creciente sospecha y recelo, sufriendo también los embates de la crisis de legitimidad que ha experimentado la industria de la energía en Chile durante la última década, dada su función estratégica para los proyectos. Se apunta también a sus impactos específicos en los territorios, los que antes eran bastante menos considerados y visibles, pareciendo estar asumidos por todas las partes sin mayor reparo.

El segundo atributo expuesto al inicio de éste texto hace referencia al carácter de emergente que posee la problemática de las líneas de transmisión, apuntando a que se trata de una problemática que, como se intentará demostrar, no ha terminado de madurar ni de manifestar su forma definitiva. Podría decirse que, pese a ya haberse presentado casos emblemáticos de resistencia a proyectos de líneas de transmisión, la problemática no está aun totalmente definida y los puntos críticos no están claramente identificados ni permanentemente fijados, por lo que la problemática sigue evolucionando en complejidad de forma constante y caso a caso, cuya casuística va añadiendo paulatinamente un nivel adicional de sofisticación.

Esta emergencia de la problemática hace también difícil predecir con relativa certeza la conflictividad, y genera que hoy sólo se tenga un set acotado de variables que permiten intuir que podrían generarse ciertos escenarios de conflictividad, sin existir altos niveles de certeza al respecto. Esto produce una situación en la que se vuelve muy relevante el dónde, cómo, quiénes y de qué manera. Vale decir que las variables propias de las relaciones que construyen los titulares de los proyectos con los territorios, se vuelven en estos casos claves para lograr determinar escenarios de conflictividad.

Dicho de otra forma, el relacionamiento, la forma, y las precauciones que se tomen a la hora de desarrollar proyectos de transmisión son fundamentales, desde el diseño preliminar del trazado que hoy demanda como desafío un conocimiento más acabado del territorio y de su geografía humana en particular, lo que va a determinar en gran medida la eventual conflictividad.

3.3.1. Evolución de la percepción de las líneas de transmisión en la población

La población ha ido cambiando la valoración que tradicionalmente tenía respecto a las Líneas de Transmisión. A continuación se explican algunos de los principales aspectos de este cambio

a) Transformaciones en la valoración de las líneas de transmisión

Una segunda transformación de la percepción de las líneas es la mirada crítica a la oferta de valor que significa la presencia de una línea de transmisión en el territorio, la que se ha instalado transversalmente en Chile y que constituye un factor de riesgos para todos los procesos. Hace veinte años atrás, probablemente eran bastante más manifiestas para la ciudadanía las necesidades de las líneas de transmisión y su valor como aporte al progreso local, llegando incluso a convertirse en un ícono de desarrollo que implicaba que zonas sin suministro pasaban a tenerlo, y por ende se volvían beneficiarias directas del progreso nacional.

Hoy, al estar masificado el suministro y de estar de alguna forma naturalizado el hecho de contar con energía eléctrica constante y segura como una condición mínima base, el valor de las líneas como elemento de desarrollo ya no puede ser explicado por su mera presencia o función. Algunas empresas han logrado de manera exitosa desarrollar programas complementarios de Responsabilidad Social Empresarial que permiten otorgar un valor adicional a la oferta de contar con un proyecto de transmisión en el territorio, pero esto aún es parcial y numerosos proyectos no cuentan con políticas activas en este sentido, a diferencia de los proyectos de inversión energéticos y/o de otro tipo en donde está más instalada la idea de que es importante que los titulares tengan, incorporen, desarrollen y/o financien una propuesta de valor para el territorio en que se emplazan que sea proporcional a su magnitud y a los impactos que generan.

Este punto es importante, ya que la industria de la transmisión (como segmento de la industria eléctrica) está rezagada en sus políticas de Responsabilidad Social Empresarial en comparación y frente a otros actores de generación. Esto sucede fundamentalmente porque, hasta hace poco, en muchos territorios no es visto como algo necesario y se pueden desarrollar proyectos sin contar con una propuesta de valor para los territorios y sin adicionar programas de RSE. Sin embargo, también es cierto que ante la presencia de elementos que puedan entregar una señal de alerta en torno a la complejidad de un territorio, contar con proyectos que propongan un diseño, presupuesto y respaldo corporativo para desplegar propuestas de valor y programas de RSE en un territorio, minimiza de alguna forma las posibilidades de que escale la conflictividad y, en el peor de los casos, entregan herramientas de negociación y vinculación en caso de ocurrir un conflicto.

Contar hoy con una línea de transmisión en el territorio ya no es necesariamente visto como una buena noticia, sino que se observa cómo en una creciente cantidad de casos esto pasa de ser algo que es tomado con indiferencia por la población local a algo percibido negativamente, tal como se explicará en el siguiente capítulo.

b) Balance costo-beneficio empieza a ser negativo para los propietarios.

En el mundo rural, hasta hace un tiempo atrás, tener una servidumbre eléctrica era “un dato de la causa”, un hecho que no revestía mayor significación y que incluso en su momento pudo ser visto con interés por la posibilidad de obtener una indemnización y otros tipos de pagos.

Sin embargo, por motivos que habría que indagar más profundamente pero que a priori se asocian al crecimiento económico, a procesos de especulación inmobiliaria o de bienes raíces, entre otros, esta perspectiva cambió.

La percepción de la mejora de las oportunidades de desarrollo en casi todos los ámbitos en Chile - particularmente en el Chile rural-, sumado a otras circunstancias que se han traducido en un incremento del costo de oportunidad de que una línea de transmisión atravesase una propiedad, ha conllevado a que la percepción del valor haya pasado de ser positiva a ser negativa.

Actualmente, es muy frecuente encontrar propietarios que preferirían no tener una línea de transmisión en sus terrenos, y que en muchos casos lucharán por evitarlo en cuanto puedan.

La Ley General de Servicios Eléctricos faculta a los titulares de los proyectos de líneas a recurrir a la fuerza pública y con su auxilio desarrollar los estudios pertinentes cuando aún no existe un trazado definido, ni un proyecto presentado al SEA.. Esto obedece a los numerosos casos en que los propietarios de estos predios se resisten a ser objeto de estos estudios como una manera de oponerse a que se les imponga una servidumbre eléctrica.

Dada esta situación, se habla del balance costo-beneficio como algo distinto de la negativización de la percepción de las líneas como una oferta para el territorio, ya que este fenómeno ha ocurrido de forma general entre la sociedad y entre los stakeholders de un proyecto. Por su lado, el balance costo-beneficio al que aquí se alude directamente al propietario de la franja que comienza a formar parte del proceso de servidumbre, por lo que se considera que son problemáticas diferentes y que necesitan un abordaje distinto, dado que las instancias de poder e interacción que se dan entre los propietarios y el titular es distinto al que se da entre este último y los stakeholders en general.

En esta etapa inicial del estudio, se abordarán aspectos generales en torno a la evolución que ha tenido la percepción de las líneas de transmisión y las consecuencias que estos cambios implican para el desarrollo de este tipo de proyectos.

Para tales fines, se han identificado cinco procesos relevantes vinculados a las líneas, en los que es posible reconocer los elementos transformadores de la percepción, la cual opera y evoluciona de modo tal que va superponiendo niveles de complejidad al desarrollo de los proyectos, en cuanto la oposición a los mismos desarrolla un argumentario más maduro y sofisticado que abre muchos frentes en torno a las líneas.

Estos hitos serán analizados no con miras a desarrollar su acontecer cronológico, sino que apunta más allá de los elementos centrales que permitan entender el asunto. Se busca desentrañar aquellos aspectos que han ido mutando y afectando la percepción ciudadana de las líneas de transmisión y, por consiguiente, afectado la disposición que las personas y los territorios tiene para asumirlas.

c) Conflictividad selectiva

Si bien la dificultad -comprendida desde el punto de vista comunitario y social- para el desarrollo de proyectos de línea de transmisión se ha incrementado (al igual que la dificultad para desarrollar cualquier proyecto de infraestructura), las probabilidades de que esta dificultad se convierta en conflictividad real y articulada no son tan altas como en los proyectos de energía en sí mismos.

Esto es lo que se puede denominar como “conflictividad selectiva”. Se requiere de un conjunto de condicionantes para que se articule un conflicto, no bastando con las características basales del clima social del país. Por el contrario, las obras de infraestructura como embalses de riego, proyectos de agro industria o energía tienen probabilidades altas de generar conflictos comunitarios, los que se basan en las afectaciones específicas que producen y los casos de conflictividad recientemente ocurridos y conocidos por la población.

En el caso de las líneas de transmisión, ocurre un proceso que puede denominarse “el carácter emergente de la conflictividad en torno a las líneas” y que se asocia a la definición permanente, progresiva y a la vez casuística de este conjunto de condicionantes, lo que gatilla la conflictividad. Se torna incluso posible que similares proyectos desarrollados en territorios distintos tengan niveles de conflictividad muy diferentes, lo que se asocia a esta casuística y a variables como la historia local, la madurez de los grupos de presión, la reactividad de los grupos de interés afectados, entre otros.

Esta conflictividad selectiva hace que sea difícil determinar la conflictividad a priori durante el transcurso del proceso de desarrollo de líneas de transmisión, tanto en el proceso de diseño como de ejecución de los proyectos. Más aun, resulta complejo aislar con relativa certeza los elementos que pudieran actuar como condicionantes e indicadores de potencial conflictividad.

La mayor evidencia de este fenómeno es la actual construcción de numerosas líneas de transmisión, como los tendidos que construye Transelec (licitados por el CDEC) en la Zona Norte, o el proyecto de ISA Interchile Encuentro Lagunas. A pesar de que estos procesos no presentan conflictos comunitarios, no puede decirse que la conflictividad no es una condicionante para el desarrollo de las líneas.

No obstante este proceso de maduración y definición de las condicionantes de conflictividad en torno a las líneas de transmisión, existen ciertos elementos que pudieran servir para considerar dentro de un set preliminar de asuntos a abordar.

Algunos de estos elementos, entre otros, pueden definirse de la siguiente forma:

- a) Cercanía de los trazados a centros poblados.

- b) Cercanía a sitios de significación cultural y religiosa.
- c) Cercanía a sitios de interés paisajístico y/o turístico.
- d) Cercanía a sitios de interés patrimonial y arqueológico.
- e) Cercanía a comunidades indígenas.
- f) Cercanía a áreas de desarrollo productivo agrícola.
- g) Cercanía a zonas de interés ecológico, SNASPE, humedales, sitios prioritarios, área de nidificaciones de aves, entre otros.
- h) Líneas asociadas o funcionales a proyectos emblemáticos y/o resistidos localmente.

Como se observa, estas categorías aún son gruesas y presentan dos problemas: el primero es que son demasiado gruesas, lo que hace que en definitiva estos elementos estén presentes en parte importante del territorio, por lo que todo el territorio presentaría cierto “riesgo de conflictividad” y en ese sentido no sirve como un predictor. Por otro lado, su mera presencia o cercanía no constituye en sí un gatillante, ya que perfectamente puede darse un proyecto con varios de estos elementos en el que no haya estallado ningún conflicto y cuya materialización se realice sin contratiempo.

Abordar estos elementos con la lógica de los OdV contribuirá a objetivar su detección y, de alguna forma, mejorar este análisis con miras a entregar mayores certezas. Se entiende que, aun cuando este proceso es de ayuda, no cambia el hecho de que la conflictividad en torno a las líneas es un proceso social aún en proceso de maduración, y cuyas características más definidas aún están emergiendo y logrando crecientes niveles de consistencia y coherencia.

3.3.2. Hitos que cambiaron la tramitación de la aprobación de las líneas de transmisión

A continuación se exponen una serie de hitos que modificaron la forma en que las líneas de transmisión son tramitadas para su aprobación debido a conflictos con distintos actores.

a) Hidroaysén

El proyecto Hidroeléctrico Aysén (Hidroaysén) constituye un hito en la historia de la oposición de la ciudadanía en contra de un proyecto energético, logrando congregarse y movilizar a más de 70 mil personas en Santiago en una manifestación sin precedentes.

Dicho proyecto, cuyo titular era Hidroaysén S.A. (sociedad conformada por Colbún y Endesa), consideraba la construcción y operación de cinco centrales de generación hidroeléctrica y sus respectivos embalses que permitirían inyectar 2.750 MW de energía al SIC, para lo cual se contemplaba la utilización de los causales de los ríos Baker y Pascua. Esta iniciativa sería emplazada en la Provincia Capitán Prat, incluyendo a las comunas de Cochrane, O'Higgins y Tortel, las cuales se caracterizan por desarrollar diversas actividades asociadas a los servicios públicos, emprendimientos turísticos, ganaderos y forestales locales (INDH, 2015).

El proyecto, luego de ser aprobado por la Comisión de Evaluación Ambiental en mayo de 2011, suscitó el rechazo de múltiples organizaciones y actores asociados a diversas áreas. A nivel nacional, un sondeo realizado

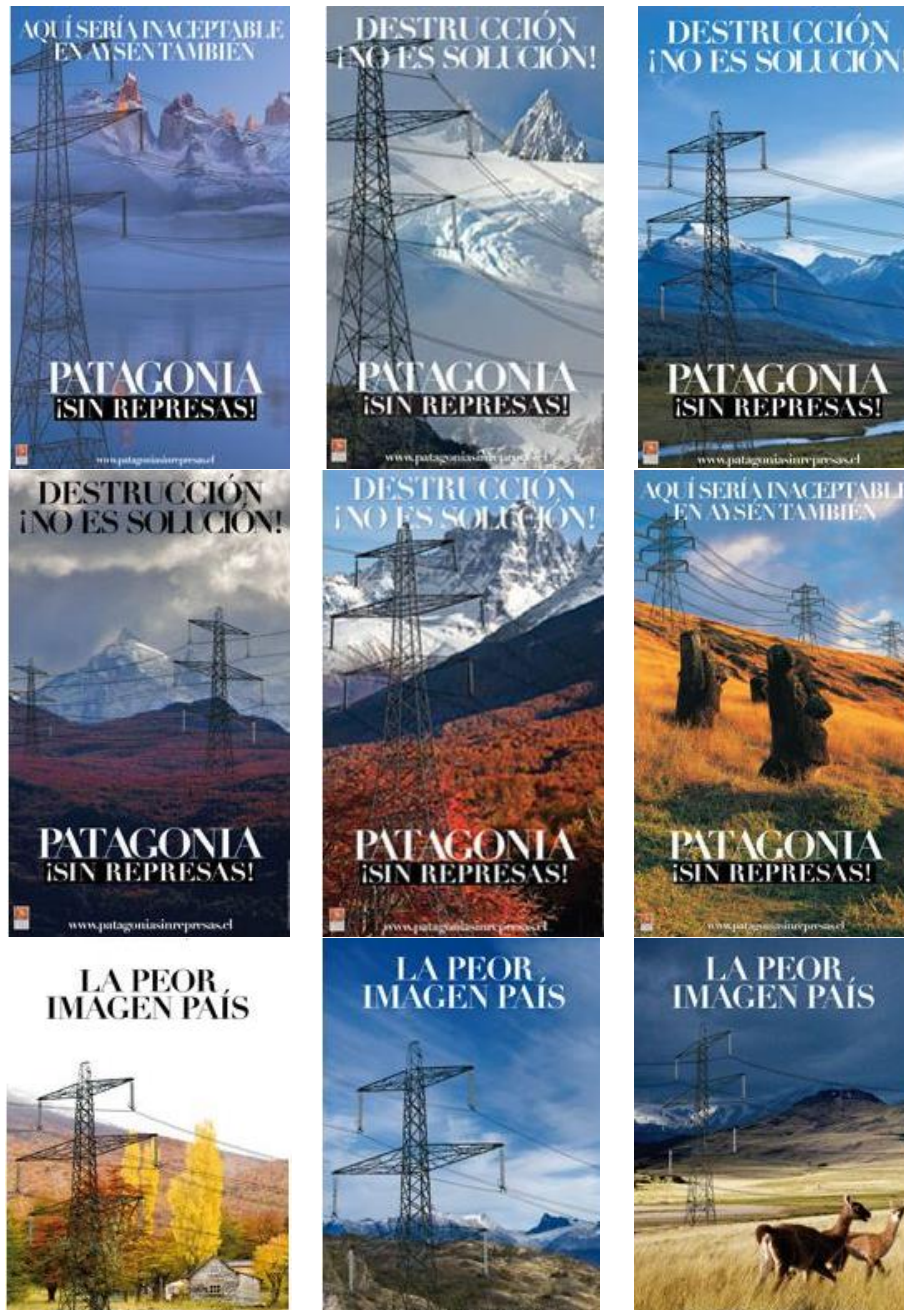
por el Centro de Encuestas de La Tercera reveló que el 74% de los encuestados se declaraba en contra de la aprobación del proyecto⁶. A nivel regional y nacional, diversas organizaciones convocaron a numerosas protestas -como aquella convocada por la organización Acción Ecológica (Luis Mariano Rendón)- e interpusieron un total de siete recursos de protección en contra del proyecto -los cuales uno a uno fueron rechazados por la Corte de Apelaciones de Puerto Montt-. Así mismo, reconocidos actores sociales hicieron declaraciones públicas en contra del proyecto, como Luis Sepúlveda, Manfred Max-Neef, entre otros.

Pese a que la oposición –congregada en torno al movimiento Patagonia Sin Represas, el cual tuvo una gran repercusión nacional- se centraba en la construcción de las cinco centrales hidroeléctricas, la iconografía utilizada en el material informativo y de difusión (afiches, *flyers*, entre otros) ilustran torres de alta tensión, las que, a pesar de no formar parte esencial de la problemática, fueron incluidas de todas formas en medio del conflicto.

Las torres se transformaron en el icono de las afectaciones asociadas a Hidroaysén como consecuencia de la campaña de visualización de la problemática que escogió al trazado eléctrico como elemento distintivo y contribuyó a desprestigiar a imagen de las líneas de transmisión aun cuando en este proyecto en particular ni siquiera estaba en evaluación ambiental el proyecto de las líneas.

⁶ Centro de Encuestas. (2011, mayo 15). 74% rechaza HidroAysén. La Tercera Online. Recuperado de <http://diario.latercera.com/2011/05/15/01/contenido/reportajes/25-69083-9-74-rechaza-hidroaysen.shtml>

Ilustración 5. Iconografía usada en el material informativo de Hidroaysén.



En dicho contexto, surgieron de forma inmediata cuestionamientos orientados a las líneas, lo que expandía (al menos en el imaginario) a los eventuales stakeholders del proyecto y activaba las críticas provenientes de distintos actores y organizaciones sociales. Antonio Cadin, vocero de la Coordinadora Futa Trawün, declaró al

respecto: *“¡Además se pretende instalar tendido eléctrico por nuestro territorio! [...]No vamos a permitir la instalación de este tipo de torres”*⁷.

De esta forma, la carga negativa incluida en este proyecto fue traspasada a las líneas de alta tensión, las que fueron puestas en medio del escenario conflictual. Las afectaciones producidas por éstas también fueron sacadas a luz, recalcando el alto valor paisajístico de la región en cuestión y el daño que su instalación ocasionaría a la industria del turismo.

A través de la emulación de la instalación de torres de alta tensión en otros sitios de alto valor paisajístico, se intentó evocar la solidaridad de las demás regiones para que se sumaran a la causa, apelando a que cualquier territorio podría verse afectado en un futuro por un proyecto con estas especificaciones:

De esta forma, la fuerza opositora al proyecto HidroAysén logró abrir un nuevo flanco que, si bien no se constituyó en el epicentro del conflicto socioambiental surgido, permitió reafirmar que las torres de alta tensión son una problemática emergente que podría instalarse en medio de la construcción de los conflictos medioambientales.

Desde entonces, la percepción ya no es igual.

b) Línea de Arranque y Subestación Neptuno (2012 – octubre 2015)

Frente al plan de expansión del Metro de Santiago S.A., el cual considera la incorporación de nuevas líneas y estaciones para aumentar su capacidad de transporte de pasajeros, le fue encargado a Transelec la construcción de una subestación eléctrica y línea de arranque al interior de los talleres de mantenimiento de la estación Neptuno, a fin de mejorar la alimentación eléctrica de dicho sistema de transporte.

El trazado de la línea, que se inicia en el empalme con la línea Alto Jahuel – Chena – Cerro Navia, se dirige hacia el oriente de forma paralela a la Ruta-68 y a la Avenida General Bonilla, atravesando las comunas de Estación Central y Lo Prado. La intervención, que fue ingresada al SEA el día 23 de octubre 2012, posee una longitud total de 867 metros y consta de siete torres de alta tensión del tipo monoposte. Una de estas fue instalada en las proximidades de un sitio de significación cultural para las diversas organizaciones mapuche existentes en la comuna de Lo Prado, suscitando un conflicto entre las autoridades y la comunidad Lopradina.

Según el Censo 2002, el 4,77% de la población de Lo Prado declaró pertenecer a la etnia Mapuche. Desde los años noventa, en esta comuna han proliferado paulatinamente diversas organizaciones sociales mapuche, lo que ha conllevado a la creación de una oficina municipal de Asuntos Indígenas (instalada a principios del año 2008), un centro de salud Mapuche y programas de educación intercultural, entre otros.

⁷ Alejandra Carmona. (2011, mayo 12). HidroAysén y el factor mapuche: línea pasaría por comunidades indígenas. Recuperado de [http://www.elmostrador.cl/noticias/pais/2011/05/12/hidroaysen-y-el-factor-mapuche-linea-pasaria-por-comunidades-indigenas/?php%20bloginfo\(%27url%27\);%20?%3E/cultura](http://www.elmostrador.cl/noticias/pais/2011/05/12/hidroaysen-y-el-factor-mapuche-linea-pasaria-por-comunidades-indigenas/?php%20bloginfo(%27url%27);%20?%3E/cultura)

La comunidad mapuche de Lo Prado realiza de forma anual el Nguillatuwe en un espacio territorial que es considerado como fundamental para la cultura mapuche urbana. Se trata de un terreno municipal que les fue entregado como comodato durante el año 2005, momento en el cual la comunidad mapuche logró instaurar la necesidad de contar con un lugar físico que les permita realizar sus prácticas tradicionales⁸.

Aquí, se ha instalado un Rehue, reconfigurando este espacio que otrora fue considerado por el municipio y por la comunidad no mapuche como un simple terreno baldío, en un espacio sagrado para la práctica ritual, la que es realizada por la Machi María Marilao. La instalación de las torres de alta tensión supone un quiebre para este ritual, ya que la Machi es incapaz de realizar la conexión espiritual. Esto dificulta un proceso ceremonial que, según el Lonko Sebastián Collonao Marilao, ya es difícil de realizar en medio de la urbe.

En un principio, este proyecto consideró únicamente la realización de un proceso de participación ciudadana, el cual se extendió entre el 30 de noviembre de 2012 y el 1 de febrero de 2013. La comunidad mapuche, apoyada por algunas de las organizaciones sociales de Lo Prado, exigió la realización de un proceso de consulta indígena, amparándose en lo estipulado en el Convenio 169 de la OIT. A partir de esto, se realizaron dos manifestaciones en la comuna. La primera, ocurrida el día 16 de marzo de 2013, congregó a alrededor de cincuenta personas de la comuna de Lo Prado, quienes cortaron la Ruta-68 a modo de protesta en contra de la instalación de las torres de alta tensión. En dicha ocasión, las demandas no sólo se congregaron en torno a la pérdida del sitio sagrado⁹. La segunda ocurrió el 8 de marzo de 2014, un día después de que el proyecto fuera aprobado por el SEA, ocasión en la que marcharon alrededor de cien personas.

El caso fue llevado a la justicia por las comunidades indígenas, el cual fue tramitado en la Corte de Apelaciones. En octubre de 2015, ésta rechazó el recurso de protección bajo el argumento de que no habría existido arbitrariedad durante el proceso de consulta indígena.

Los proyectos energéticos de gran envergadura, tal como ocurrido aquí, suelen toparse con territorios que están en pleno proceso de resignificación y con comunidades que han puesto en marcha significativos procesos de re-etnificación. Es el caso de la comunidad Mapuche de Lo Prado, quien transformó un terreno que no poseía valor alguno para el resto de la comunidad en un sitio de alta significación cultural y que, a través de esta ceremonia, ha reforzado y redefinido su identidad étnica, la cual es constantemente reconfigurada por las variables propias del mundo urbano.

Ambos procesos -el de resignificación del territorio y el de re etnificación- son perfectamente legítimos y usuales en grupos indígenas urbanos, dado que obedecen al deseo de restauración cultural del mundo indígena que redescubre sus raíces luego del proceso de aculturación al que se han sometido a raíz de la migración a la ciudad, combatiendo de esta forma las múltiples amenazas a su identidad cultural. Estos procesos,

⁸ La pelea de los mapuche de Lo Prado” publicado en The Clinic, 14 de junio 2013.

⁹ Los manifestantes acusaron que las torres que ya estarían instaladas en Lo Prado causarían diversas afectaciones, entre las cuales nombraron enfermedades que estarían relacionadas a los campos electromagnéticos, ruido, magnetismo y daños a la flora y fauna, entre otros.

usualmente apuntan a la revitalización de la lengua, ritos, costumbres basadas en su cosmovisión y despliegan en este proceso la capacidad de re significar espacios y lugares otorgándoles características sagradas.

c) Línea de Transmisión de Poste de Hormigón 110 Kv Melipeuco – Freire

Este proyecto contempla la construcción de una línea de transmisión eléctrica aérea de 98,9 kilómetros de largo, a instalarse sobre Melipeuco y Freire en la región de la Araucanía. Este proyecto, que fue ingresado al SEIA durante marzo de 2011, constituye uno de los primeros conflictos de mayor escala suscitados a nivel nacional, lo que determina su relevancia: a pesar de encontrarse en pleno terreno indígena, la empresa Enacon ingresó el proyecto como una DIA, lo que permite a la empresa decidir hacer o no un proceso de participación ciudadana.

En junio de 2011, la organización TragunMapuMaileAllipen (que agrupa a nueve comunidades mapuche del sector) presentó una misiva a diversos organismos que se relacionan de alguna u otra forma en la evaluación del proyecto. En octubre del mismo año, la Comisión de Evaluación Ambiental (CEA) de la región de la Araucanía calificó favorablemente el proyecto, lo que acentuó el conflicto: TragunMapu, en conjunto con otras cinco comunidades mapuche pertenecientes a la comuna de Freire, presentaron un recurso de protección contra la Comisión de Evaluación Ambiental (CEA), afirmando que se debiese haber realizado una EIA y que era necesaria la realización de una consulta indígena, tal como lo estipula el Convenio 169 de la OIT. Señalan que el tendido impactaría sobre los sitios ancestrales y de significación para el pueblo mapuche (rewé, casa de machi y cementerio).

Finalmente, en junio de 2012, la Corte Suprema revoca este fallo y da luz verde para el desarrollo del proyecto, dictaminando que la construcción del trazado no sería desarrollada sobre territorio ancestral, sino sobre una línea férrea en desuso, por lo que no existiría afectación indígena alguna.

Consideramos a este proceso un hito en la evolución de la percepción de las líneas de transmisión por que es el primer caso en que hay un conflicto frontal con el mundo mapuche en territorio de la región de la Araucanía, lo que implica acompañar al conflicto inicial toda la carga de animosidad que se arrastra de situaciones de violencia y desencuentro. Este episodio retrata cómo el proceso de evaluación ambiental ha pasado por un proceso de maduración, en el cual hasta hace un par de años atrás no consideraba las afectaciones culturales generadas por estos proyectos a los pueblos indígenas.

Este episodio también es considerado un hito, desde la perspectiva de que es uno de los primeros proyectos en los que se generan acciones de violencia y oposición a las líneas eléctricas a través de la acción directa. Durante el transcurso de las obras realizadas en la comuna de Cunco, se comienza a gestar un malestar a causa de los efectos que éstas poseen sobre el paisaje y el terreno, además de una preocupación por los efectos de los postes de alta tensión sobre la salud. En junio de 2015, se inicia una toma de la comunidad en Los Laureles (lugar en donde se emplazan los postes) y se desarrollan diversas manifestaciones y protestas. Se denuncia que la línea estaría siendo construida a aproximadamente 15 metros de la escuela y a menos de 5 metros de

algunas de las casas¹⁰.

El conflicto inició una escalada violenta que alcanzo su *peak* al requerir del concurso de la fuerza pública y en particular de aquellas unidades anti disturbios emplazadas en la Araucanía. Por esta razón este conflicto fue incluido por el INDH en su mapa de conflictos socio ambientales 2015, transformándose en el primer conflicto en torno a líneas de transmisión eléctrica a ser incluido en dicho mapa.

d) Línea Cardones – Polpaico 2012 actualidad

Durante el año 2012, el Ministerio de Energía anunció la futura licitación de una línea que unirá las subestaciones Polpaico y Cardones, dando paso a la interconexión del SIC y el SING. Esta permitiría la reducción de costos que suponen la operación de un solo sistema, además de la seguridad de suministro eléctrico que permitiría su transferencia directa entre la zona norte y sur¹¹. La línea, subdividida en tres partes, contempla la construcción de aproximadamente 753 kilómetros de tendido eléctrico (1.700 torres) en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana. La ejecución de la obra fue adjudicada a la empresa ISA Interchile S.A.

A partir del año 2014, se comenzó a generar una gran oposición al proyecto, la que se conformó en torno a la organización de nuevos actores sociales en distintos frentes: alcaldes, organizaciones sociales, diputados, senadores y especialistas técnicos que han mostrado su disconformidad en torno al trazado de la línea. Hasta este entonces, no existían precedentes respecto a actores clave unidos y organizados entre sí en torno al rechazo de un proyecto de transmisión eléctrica.

Esta oposición se sustenta en que las líneas se instalarían por diversas zonas que guardan un alto valor ambiental, agrícola, turístico y paleontológico, como el Valle del Elqui, Zapallar, la Cuesta La Dormida, entre otros.

Una vez agrupados, los actores comenzaron a proceder en contra de Cardones – Polpaico. En la región de Valparaíso (la cual ha presentado las mayores resistencias al proyecto), se conformó una asociación de diez alcaldes, dos diputados y una senadora que firmaron una declaración presentada por Nicolás Cox (alcalde de Zapallar) en la cual se exige que el proyecto sea retirado del SEIA o de lo contrario aseguraron llegar a

¹⁰ El ciudadano. (2015, agosto 5) Denuncias y resistencias en Cunco y Melipeuco a líneas de transmisión eléctrica de alta tensión. El Ciudadano. Recuperado en <http://www.elciudadano.cl/2015/08/05/196447/denuncias-y-resistencia-en-cunco-y-melipeuco-a-lineas-de-transmision-electrica-de-alta-tension/>

¹¹ Miguel Concha. (2012, abril10). Gobierno licitará interconexión del SIC y el SING, y el costo podría llegar a US\$700 millones. *Economía y Negocios Online*. Recuperado de <http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=95205>

tribunales¹². El alcalde de La Serena (Roberto Jacob) afirmaba ante la prensa que le habría sido presentado al Ministro Máximo Pacheco un trazado alternativo *“que busca alejar las torres de los pueblos rurales”*, la cual habría sido rechazada¹³.

Las comunas de Limache y Olmué han sido las que mayor oposición han realizado frente al proyecto. De forma separada, ambos alcaldes presentaron en enero de 2016 dos recursos de protección en contra de la carretera eléctrica y de la RCA que le fue otorgada al proyecto. Al igual que a nivel nacional, este conflicto medio ambiental en particular se ha transformado en una especie de plataforma electoral, siendo utilizado por los alcaldes y candidatos al municipio como parte de sus campañas.

En conjunto, el equipo de Participación Ambiental Ciudadana (PAC) del Centro de Estudiantes de la carrera de ingeniería civil ambiental de la Universidad Santa María y la Agrupación “Valle Consciente” de Limache, realizaron un total de 74 observaciones al EIA del proyecto Polpaico – Cardones. A partir de este hito, numerosas comunidades han conformado pequeñas y medianas agrupaciones, las que se agrupan en la campaña “Libres de Alta Tensión”, agrupación que ha convocado a marchas, protestas y que ha protagonizado otros actos.

Otro elemento que torna interesante este proyecto es que la oposición ha contado con el apoyo de especialistas en temáticas ambientales, como es el caso del académico Salvador Donghi, biólogo experto en medio ambiente reconocido en la región por oponerse de forma jurídica y técnica a proyectos de desarrollo: *“es importante que hoy la comunidad de las zonas afectadas por el trazado se levante contra un proyecto arrasa con sus terrenos, fuentes productivas y culturales sin aportar absolutamente nada a la región [...] Esta ruta no se justifica medioambientalmente, teniendo en cuenta la riqueza estratégica de la región de Valparaíso”*¹⁴.

Este elemento es uno de los que convierte a la línea Cardones Polpaico en un caso interesante: la diversidad de actores que se oponen y confrontan la iniciativa conforma un abanico amplio, que incluye a un frente de alcaldes que busca una negociación política con el Ministerio de Energía para hacer ajustes al trazado, a un frente amplio de organizaciones ambientales y sociales, a especialistas como Donghi y a propietarios de sectores acomodados en comunas como Olmué, Limache, Zapallar y Papudo.

¹² Oscar Cáceres. (2014, septiembre 23). Alcaldes de 10 comunas de la región de Valparaíso rechazan proyecto de carretera eléctrica. Recuperado de <http://www.biobiochile.cl/noticias/2014/09/23/alcaldes-de-10-comunas-de-region-de-valparaiso-rechazan-proyecto-de-carretera-electrica.shtml>

¹³ Constanza Martínez. (2015, febrero 4). Proyecto eléctrico Cardones – Polpaico: ¿Por qué se oponen tantos municipios? *Plataforma Urbana*. Recuperado de <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2015/02/04/proyecto-electrico-cardones-polpaico-por-que-se-oponen-tantos-municipios/>

¹⁴ Diario Uchile. (2014, octubre 9). Agrupaciones ciudadanas rechazan línea de alta tensión que atravesaría región de Valparaíso. *Diario Uchile*. Recuperado de <http://radio.uchile.cl/2014/10/09/agrupaciones-ciudadanas-rechazan-linea-de-alta-tension-que-atravesaria-region-de-valparaiso/>

3.3.3. Crisis de la legitimidad

“Cuando campea la desconfianza resulta muy difícil coordinar intereses, especialmente cuando en ocasiones estos son contrapuestos. Las comunidades necesitan y deben participar en las decisiones de localización de las líneas y subestaciones”. Esta declaración no pertenece a un stakeholder de un proyecto, sino que al Ministro de Energía Andrés Rebolledo, la que dio en una entrevista publicada en noviembre de 2016 en la edición especial de El Mercurio sobre interconexión eléctrica, en donde apuntó a recoger una demanda que cada vez se plantea con más fuerza en los territorios y que tiene que ver con el ordenamiento territorial, y en como las comunidades pueden participar y de alguna forma cautelar y potenciar su interés conjugándolos con los interés de desarrollo nacional.

La percepción generalizada hoy es que no hay mecanismos para que la opinión de las comunidades influya en el trazado de una línea, en especial al inicio del diseño cuando hay mayores posibilidades de cambios y mejoras.

No obstante, ha habido abundantes y exitosas experiencias de relacionamiento en la que los titulares y las comunidades han mejorado el trazado “microruteándolo” a fin de salvaguardar áreas de interés específico para ellas, que habitualmente no suelen ser evidentes para los ingenieros durante el proceso de diseño, quienes apuntan a maximizar la relación costo beneficio. Estas valiosas experiencias se han dado en el marco de negociaciones, en algunos casos para resolver conflictos ya declarados. En general, están sujetas a la voluntad discrecional del titular del proyecto (y por cierto a su capacidad financiera de soportar dichas modificaciones que por lo general implican trazados más largos y costosos). Otras veces, es la autoridad quien busca generar un espacio de diálogo, ya sea el Ministerio de Energía a través de su División de Participación y Diálogo, los alcaldes, los Seremis o el SEIA desde los mecanismos de evaluación, instando al titular a establecer modificaciones a partir de las peticiones de la comunidad.

En ese sentido, no existen aún mecanismos establecidos y validados para efectuar estas modificaciones. Aunque éstos pueden establecerse sin mayores problemas a partir de la buena voluntad de las partes en cuestión, a menudo esto implica un conflicto inicial que perjudica desde el comienzo el capital de confianza de la relación y la duración estimada del proyecto, ya que deben hacerse modificaciones a la Carta Gantt que no estaban contempladas, las que deben realizarse en etapas en donde el presupuesto y la gestión ya está definida, por lo que todo cambio implica un retraso y un encarecimiento significativo del proyecto.

Como señala el informe de Desarrollo Humano, *“La opinión respecto de la toma de decisiones colectivas es también un indicador relevante de la expresión del proceso de politización en la ciudadanía. Los resultados de la Encuesta de Desarrollo Humano indican que existe una fuerte preferencia por formas directas y horizontales de tomar decisiones (tales como plebiscitos o asambleas) y un fuerte rechazo a las decisiones tomadas exclusivamente por los gobernantes”* (PNUD, 2015).

Si hay un ámbito en el que se está expresando con fuerza este cuestionamiento, es el de los trazados de las líneas. Ya no sólo se trata de rechazar las decisiones unilaterales, sino del proceso que trae aparejado que produce una progresiva erosión de la legitimidad de los procesos de planificación, a los que se les atribuye todo tipo de intencionalidad y se les cuestiona por su falta de transparencia. En paralelo, cae también la credibilidad

de las instituciones, dañando profundamente las confianzas y dificultando de sobremanera el diálogo una vez que estalla el conflicto.

a) Juicio Crítico de los procesos de evaluación ambiental de LT

“El Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) en Chile adolece de varias falencias que no permiten evaluar correctamente los proyectos hidroeléctricos, entre ellos la ausencia de regulaciones sobre gestión sustentable del agua, las cuencas y territorio que puedan ser los referentes de dicha evaluación. Se requiere reformular este procedimiento poniendo en el centro criterios que establezcan una gobernanza pública y participativa, así como nuevas regulaciones que permitan prevenir los impactos ambientales de los proyectos”. Así lo señala una serie de organizaciones ciudadanas y ambientales -que son además stakeholders habituales de los proyectos en el libro *“Crítica a la Hidroelectricidad en Chile y Propuestas Ciudadanas”*¹⁵, el cual pone al SEIA en el blanco de las críticas. Esta no es sólo la opinión de los especialistas, sino que está arraigada en los líderes locales que ven con desconfianza los procesos de evaluación ambiental y, en particular, observan con insatisfacción los espacios de participación ciudadana acotados y no vinculantes que el sistema ofrece, los que juzgan como insuficientes.

Las críticas apuntan también a la evaluación ambiental aislada de cada proyecto (*“proyecto a proyecto”*), en la que a juicio de los autores *“no se evalúan ni conocen los impactos negativos acumulativos y la sinergia de estos”* (Crítica a la hidroelectricidad y propuestas ciudadanas, 2016).

El tema posee tanta relevancia que constituye uno de los argumentos con los cuales los detractores del proyecto Hidroaysén llevaron el caso a la Corte Suprema. Dentro de las argumentaciones, se sostiene que *“Hidroaysén, desde el punto de vista de su desarrollo operacional, ha fragmentado las obras y actividades que componen el proyecto en dos sub proyectos distintos: uno, el de las centrales y obras anexas; y otro, el de las líneas de transmisión. Se argumenta que es un hecho público y notorio la interdependencia de ambas obras, y que al someterlas a un estudio de impacto ambiental en forma separada se impide la determinación de los efectos sinérgicos de todos los agentes que componen el proyecto. Lo anterior permitió además alterar la competencia del órgano encargado de conocer del estudio de impacto ambiental, pues al presentarlo en forma separada el procedimiento se inició ante la COREMA de la XI Región de Aysén, en circunstancias que de haberse presentado correctamente en forma conjunta debió haber sido evaluado por la CONAMA, como organismo nacional y por expresa disposición de la ley, en atención a que el impacto recaería en siete regiones del país.”*¹⁶

La Corte Suprema acogió el reclamo, aunque matizando que *“en su oportunidad, el titular del proyecto de*

¹⁵ Este documento resume la posición y propuestas de organizaciones de la sociedad civil – Aysén Reserva de Vida, Colectivo Viento Sur, Comité Pro Defensa de la Flora y Fauna (Codeff), Consejo de Defensa de la Patagonia, Coordinadora Ciudadana Ríos del Maipo, Corporación Privada para el Desarrollo de Aysén (Codesa), Ecosistemas, Ética en los Bosques, Geute Conservación Sur, Instituto de Ecología (IEP), Observatorio Ciudadano y Programa Chile Sustentable – sobre el rol de la hidroelectricidad en Chile. Ha sido elaborado en el contexto del proceso iniciado por el gobierno de Michelle Bachelet (2014-2018), a través del Ministerio de Energía, denominado Energía 2050.

¹⁶ Vigésimo quinto artículo de la sentencia de la Corte de Apelaciones que rechazó el recurso interpuesto contra Hidroaysén, de fecha 04 de abril de 2012, recaída en los autos rol de ingreso N° 10.220-2011.

líneas de transmisión deberá presentarlo a evaluación ambiental, porque así lo exige el artículo 10 letra b) de la Ley 19.300, y específicamente a un Estudio de Impacto Ambiental en razón de lo expuesto en la letra e) del artículo 11 del texto citado”¹⁷ pero acto seguido abre la posibilidad de intervenir la RCA de las Centrales ya aprobadas si es necesario en el caso de que se den efectos acumulativos, afirmando que “si como producto de la presentación y evaluación del proyecto de líneas de transmisión se verificare un efecto sinérgico en relación al proyecto relativo a las centrales que no haya sido contemplado, puede procederse a la revisión de la Resolución de Calificación Ambiental de este último, tal como lo permite el artículo 25 de la Ley N° 19.300 que faculta la revisión excepcional de oficio o a petición del titular o del directamente afectado cuando, ejecutándose el proyecto, las variables evaluadas y contempladas en el plan de seguimiento sobre las cuales fueron establecidas las condiciones o medidas hayan variado sustantivamente en relación a lo proyectado o no se hayan verificado, todo ello con el objeto de adoptar las medidas necesarias para corregir dichas situaciones”¹⁸.

Este asunto fue también abordado por la Comisión Asesora Presidencial para la evaluación del SEIA que convocó la presidenta Michelle Bachelet, cuyo informe fue publicado en junio de 2016¹⁹. Dentro de las medidas que la Comisión Asesora propone, se encuentra incorporar el criterio de “longitud” a los proyectos lineales, ya que en muchos casos es ilógico tener que evaluar ambientalmente proyectos que por su extensión no tienen la entidad para generar un impacto relevante de analizar. Se propone también la utilización de criterios de longitud adicionales al criterio de tensión, toda vez que en normativa comparada se utilizan conjuntamente ambos criterios.

Como señala la Comisionada Nicola Borregaard en el Informe, “la propuesta debería ir en dirección a diferenciar la evaluación ambiental de los distintos tipos de proyectos de esta tipología, pudiendo incorporar un segundo criterio de entrada como es el tipo de estructura (poste o estructura enrejada), en vista de la diferencia en magnitud de los impactos que causan. Es por esto que considera que la propuesta de establecer un parámetro de entrada del tipo longitud, es arriesgada, sobre todo si no se cuenta con estudios que avalen el umbral a definir, puede complejizar el SEIA”.

Es evidente que existe un diagnóstico que comparten, diferentes actores: los parámetros presentes en la evaluación ambiental efectuada por el SEIA, para efectos de la evaluación de las líneas de transmisión, están siendo cuestionados. En el mejor de los casos, son susceptibles de ser mejorados si se incorporan variables que atiendan mejor su complejidad. Pero, ¿Cuáles son esas variables? Esto constituye aún un tema controversial.

b) Problemáticas asociadas a la implementación de las líneas de transmisión

Espacios de mejora

¹⁷ Vigésimo sexto artículo de la sentencia de la Corte de Apelaciones que rechazó el recurso interpuesto contra Hidroaysén, de fecha 04 de abril de 2012, recaída en los autos rol de ingreso N° 10.220-2011.

¹⁸ Vigésimo séptimo artículo de la sentencia de la Corte de Apelaciones que rechazó el recurso interpuesto contra Hidroaysén, de fecha 04 de abril de 2012, recaída en los autos rol de ingreso N° 10.220-2011.

¹⁹ Informe Final Comisión Asesora Presidencial para la Evaluación del SEIA http://portal.mma.gob.cl/wp-content/doc/35877_Informe-MMAF_FINAL.pdf

El conjunto de espacios de mejora que se exponen a continuación han sido recogidos de manera directa durante diversos procesos de consultoría que TECO Group, miembro del consorcio autor de este estudio, ha prestado a empresas energéticas -Transec, Transnet, Transchile, entre otras- en más de sesenta proyectos relacionados a la generación de fuentes de energía de tipo eólica, solar, hidroeléctrica, entre otros.

Éstos se sustentan además en la consulta y asesoría prestada por expertos en cada uno de estos ámbitos y en la recolección de los relatos de líderes y/o representantes de múltiples comunidades que han sido entrevistados/abordados durante estos procesos.

Un espacio de mejora en este ámbito, y que es considerado como un desafío mayor por parte de las empresas titulares de líneas de transmisión, es el mantenimiento e implementación de las líneas de transmisión.

Problemáticas asociadas a las prácticas obligatorias de las líneas de transmisión

Dado que el carácter de las servidumbres eléctricas en nuestro país generan las condiciones posibles para que en algunos casos se fuerce a los dueños de los predios a aceptar la instalación de la línea en su terreno, ocurre que el mantenimiento en dichos casos se vuelve un desafío, en cuanto supone hacer ingreso numerosas veces y en determinados períodos de tiempo, a predios donde a menudo sus dueños no quieren que la línea sea instalada ahí, generándose fricciones, roces y a veces conflictos particulares entre propietarios y los encargados del mantenimiento (usualmente, contratistas del titular).

Las tareas recientemente mencionadas a veces son realizadas sin considerar el derecho a la propiedad privada que posee el dueño del predio, dado que en ciertos casos los contratistas asumen que las servidumbres los facultan de algún modo u otro para obrar libremente en esa franja. Esto es percibido negativamente por los propietarios y suele ser origen de numerosas dificultades de diversa magnitud, las que son a menudo de carácter domésticas: la fuga de los animales por portones que quedan abiertos, tareas de roce y despeje realizadas de forma molesta y en horarios inadecuados, perturbaciones en general al cotidiano de los habitantes del lugar, entre otros.

Este asunto también suele darse cuando los propietarios de los terrenos son grupos indígenas o cuando la construcción de la línea pasa por territorios ancestrales de significación para alguna comunidad indígena.

Buenas prácticas asociadas a las líneas de transmisión

En efecto, se genera una situación de largo plazo cuando las líneas ya están construidas. En esa lógica, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) publicó la “Guía de buenas prácticas para líneas de transmisión y de distribución de energía eléctrica para hábitats naturales críticos”, que compila situaciones, estándares de cuidado y relacionamiento en torno a las líneas y aborda también el tema de las comunidades indígenas.

El documento señala lo siguiente: *“Se deberá tomar en cuenta también la presencia de territorios de grupos étnicos como resguardos y reservas para pueblos indígenas y territorios de propiedad colectiva de comunidades afrodescendientes; propiedades comunitarias y lugares de valor simbólico (sitios sagrados, etc.). Se deberá*

diseñar un sistema o mecanismo de socialización que garantice la información transparente y oportuna a los actores locales (públicos y privados) relevantes, con el fin de incorporar los intereses y las necesidades de las comunidades locales que pudieran verse afectadas con la ejecución de las obras. Estos sistemas o mecanismos de socialización deberán seguir los lineamientos de cada país para dicho procedimiento, los cuales deben estar ajustados y congruentes con los establecidos en el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT)”²⁰.

También insta a *“Implementar el sistema o mecanismo de socialización que garantice la información transparente y oportuna a los actores locales (públicos y privados) relevantes, a fin de incorporar los intereses y las necesidades de las comunidades locales que pudieran verse afectadas con la ejecución de las obras, siguiendo los lineamientos de cada país para dicho procedimiento”* y plantea también un *“sistema o mecanismo para absorber consultas y quejas de parte de las comunidades que estén en el área de influencia del proyecto”*, cuestión que a juicio del consultor podría estar mejor resuelta en nuestro país, dado que más allá de la evaluación ambiental y de lo que establece la Ley General de Servicios Eléctricos respecto de las servidumbres, no existe un procedimiento para que este sistema de socialización de la información y de diálogo entre titular y propietario se materialice, quedando sometido este importante proceso a la discrecionalidad de cada empresa y, en muchos casos, de cada empresa contratista que ejecuta la tarea.

Obsolescencia de la legitimidad de los acuerdos en las Líneas de Transmisión antiguas

Finalmente, uno de los asuntos que también afecta la percepción respecto de las líneas de transmisión, es lo que se ha denominado “obsolescencia de los acuerdos”, situación que busca graficar lo que ocurre con las líneas de transmisión antiguas -más de veinte años- en las cuales el dueño del predio ya no aprueba la situación y su contexto cambió. Existen algunos casos, por ejemplo, en los que dueños agrícolas recibieron un pago por la servidumbre hace treinta años, y con el pasar del tiempo éste fallece, heredando el terreno los hijos. Estos suelen responder a otras costumbres -propias de una cultura más moderna-, a un nivel educacional superior y a intereses distintos sobre el terreno (mientras que el dueño original utilizaba el terreno con fines agrícolas, los hijos desean convertirlo en un pequeño polo de turismo). Este giro en la mirada de los nuevos propietarios, en conjunto a que la única utilidad que la línea de transmisión generó para la familia fue efectuada hace treinta años, ha ido generando un cierto cansancio y una sensación de incomodidad entre los nuevos dueños por tener parte de la infraestructura dentro del predio, la que se considera atenta contra el valor paisajístico del mismo.

Este cambio en la percepción no se traduce en una resistencia frontal a las torres, sino que a menudo se traduce en conflictos muy menores, los que se visualizan en asperezas, confrontaciones y críticas verbales, las que no son muy relevantes para la comunidad ni para los titulares. Por ende, el rechazo que resulta de este cambio en la percepción forma parte de los procesos emergentes a los que se alude al inicio de este capítulo, por cuanto aún están en proceso de definición en tanto que demanda de un segmento determinado. Sin embargo, este malestar sí influye en el contexto general, ya que constituye de alguna forma un ejemplo

²⁰ Guía de buenas prácticas para líneas de transmisión y de distribución de energía eléctrica para hábitats naturales críticos / Banco Interamericano de Desarrollo, Unidad de Salvaguardias Ambientales.

negativo de los costos que implica tener una línea de transmisión y de cómo ese compromiso se vuelve con el tiempo aún más molesto y genera mayor rechazo.

El modelo no ofrece cierta revisión de las condiciones en el largo plazo, y al no existir alguna forma de incentivo concreto, se produce este desgaste.

3.3.4. Causas de conflictividad

En general, es posible agrupar los conflictos de las líneas de transmisión en las siguientes categorías, las cuales serán expuestas a continuación:

Tabla 1. Causas de conflictividad en torno a las Líneas de Transmisión.

Conflictos por afectaciones directas de los trazados	Se trata de las afectaciones concretas producidas por el trazado físico de las líneas de transmisión en determinados territorios y comunidades. Se visualizan diversos tipos de stakeholders y no solo la oposición de los dueños de los predios.
Conflictos en la Líneas de Transmisión como efecto secundario de un conflicto principal contra un proyecto de generación	Se trata de casos en los que la oposición a un proyecto energético concreto trae como consecuencia el desprestigio de las líneas de transmisión –por ejemplo, HidroAysén-. Es una forma estratégica para abrir más flancos y debilitar los proyectos.
Conflictos por afectaciones culturales (Pueblos Indígenas)	Se trata de las afectaciones culturales que las líneas de transmisión producen en las comunidades indígenas, las que varían según los usos, cultura y costumbres de los nueve pueblos indígenas reconocidos por la ley. Se agrupan tres grupos consistentes, a saber: a) elementos condicionantes propios del mundo cultural mapuche y huilliche; b) elementos condicionantes propios del mundo cultural de los pueblos trashumantes; y c) elementos condicionantes propios del mundo cultural andino.
Conflictos con propietarios	Se trata de los conflictos entre los propietarios de los predios por los cuales pasa el trazado de la línea de transmisión y los titulares del proyecto, requiriéndose un avance en la definición de estándares de cuidado de la relación, resolución de controversias, canales de quejas y reclamos, entre otros. Estos se enfocan en la manera en la que se resuelven los asuntos que puedan surgir durante los procesos de evaluación, ejecución y mantención de las

	líneas.
Conflictos por la definición de los trazados	Se trata de los conflictos surgidos entre las comunidades y ciudadanía respecto a los criterios de decisión que operan en los trazados de las líneas de transmisión. Se requieren estrategias de comunicación en los territorios que expliquen la necesidad de las líneas de transmisión para la robustez del sistema.
Conflictos por Campos Electromagnéticos (CEM)	Se trata de la oposición surgida dentro de las comunidades respecto a las posibles afectaciones que podrían tener los Campos Electromagnéticos sobre el medio ambiente y la salud.

Fuente: Elaboración propia.

a) Conflictos por afectaciones directas de los trazados

Se refiere a afectaciones concretas que se generan por la instalación física de las líneas en determinados territorios y la afectación directa que eso genera. Este tipo de afectación es el que mejor abordado está dentro de la evaluación de impacto ambiental. Por la naturaleza misma del proceso de evaluación, permite que los afectados tengan un doble canal para expresar su postura mediante la negociación de la servidumbre y la participación en la evaluación mediante las instancias de participación ciudadana, la que permite plantear de manera directa al SEA sus argumentos y pareceres.

Generalmente este tipo de conflictos se resuelve con micro ruteos o cambios en el trazado, situación que a menudo requiere de un mediador y de la voluntad de las empresas para modificar los trazados con la consiguiente alza de costos que implica.

Este es en gran medida el Caso de Cardones Polpaico, aunque en este asunto no solo existen dueños de predios opositores, sino que también stakeholders políticos, sociales y ambientales que alegan sufrir afectaciones a causa del trazado.

b) Conflictos en torno a Líneas de Transmisión como efecto secundario de un conflicto principal contra un proyecto de generación

La crisis de legitimidad en los territorios que hoy debe enfrentar la industria de la energía ha traído como consecuencia colateral el desprestigio de las líneas de transmisión, tal como se abordó en el acápite 3.3.2 de este informe, donde Hidroaysén se convierte en un caso emblemático que retrata esta situación es el caso de HidroAysén. Prácticamente toda la iconografía del movimiento se sustentó en la línea de transmisión más que en cualquier otro símbolo, aun cuando la línea no era lo que estaba en proceso de evaluación ambiental.

Estas situaciones se generan cuando existe un movimiento opositor a algún proyecto de generación, el cual decide atacar estratégicamente también a la línea de transmisión como una forma de abrir más flancos a los titulares del proyecto, y de paso debilitar la viabilidad del proyecto como tal.

c) Conflictos por afectaciones culturales (Pueblos Indígenas)

En este caso específico, se materializa una afectación un tanto diferente a las demás, las que en general no eran bien recogidas en la evaluación de impacto ambiental hasta la incorporación de la consulta previa del Convenio 169 de OIT, cuya finalidad es precisamente levantar afectaciones específicas y significativas a los pueblos indígenas comprendidas desde su cosmovisión.

A raíz de esto, de la falta en la evaluación ambiental de un modelo de trabajo basado en la interculturalidad y de la ausencia de este proceso de consulta, era prácticamente imposible para el SEIA levantar las afectaciones culturales que pudieran existir en sitios de significación cultural o religiosa de pueblos indígenas, a causa del desconocimiento, la ignorancia y la incomprensión con estos asuntos.

Desde la implementación del proceso de consulta indígena, este tipo de afectaciones han estado mucho mejor cubiertas, existiendo importantes casos de acuerdo entre titulares de líneas y organizaciones indígenas, como es el caso de la Línea de Transmisión de la Minera Caserones, en donde se realizó una consulta indígena y se llegó a un acuerdo con las comunidades Collas. La Línea de Transmisión Cardones Polpaico marca un proceso en el cual se llegó a un acuerdo vía consulta indígena con la comunidad diaguita Chipasse Ta Tarara, la cual es aledaña a la subestación Maitencillo.

Las afectaciones culturales por líneas de transmisión son más difíciles de pesquisar y varían según los usos, cultura y costumbres de cada uno de los nueve pueblos indígenas reconocidos por la ley.

En base a la experiencia práctica y la perspectiva de la relevancia indígena en el territorio nacional, y asumiendo que no es posible estandarizar la cultura de los pueblos indígenas pero que para efectos analíticos se pueden conformar subgrupos basados en unidades culturales/territoriales, se puede plantear que estos pueden suponer condicionantes específicas a las líneas de transmisión en los distintos territorios.

En el presente informe, no fueron incorporados los pueblos Rapa Nui, Kaweshkar y Yagan, los cuales tienen los mismos derechos que los otros pueblos mencionados y son reconocidos por la Ley Indígena, pero que dada su ubicación territorial no existen casos en función de la problemática asociada a las líneas de transmisión.

Más allá de los términos estrictamente geográficos, esta categorización hace sentido también desde el punto de vista cultural.

Esta clasificación permite agrupar a tres grupos consistentes, reuniéndose en agrupaciones que teóricamente pueden ser sustentadas en virtud de elementos comunes. Es necesario considerar que es probable también que cada pueblo indígena reivindique su especificidad y les parezca inadecuada y/o insuficiente esta categorización más general.

De esta forma, se pueden establecer:

- a) Elementos condicionantes propios del mundo cultural mapuche y mapuche huilliche, en su mayoría ya abordados en el estudio de cuencas. Desde la lógica de la linealidad de las líneas de transmisión, otros podrían aparecer.
- b) Elementos condicionantes propios del mundo cultural de los pueblos trashumantes (definidos por la trashumancia), definidos por el uso de grandes extensiones de territorios en donde transitan libremente en conjunto con los rebaños de animales (usualmente cabras, pero también ovejas u otros). Esta característica ha sido relevada como una de las más importantes en diferentes Líneas Base de proyectos de generación y transmisión, como el caso de la Línea Cardones–Polpaico y la consulta indígena efectuada en la Comunidad Diaguita de Tatara, y el caso de la Línea Caserones y la consulta indígena efectuada al pueblo Colla. Esta afectación tiene una naturaleza doble, ya que no es estrictamente religiosa (pero sí posee un valor de significación cultural e incluso ritual, en algunos casos) y es también una afectación productiva, dada la pobreza de los suelos que hace necesaria estas grandes extensiones de pastoreo. Por lo mismo, es una afectación susceptible de ser mitigada y eventualmente compensada, dependiendo del caso.
- c) Elementos condicionantes propios del mundo cultural Andino, definidos por su ocupación ancestral del territorio y su uso cultural del mismo. Aquí, aun cuando hay que profundizar la investigación, surgen a priori dos aspectos son centrales:
 - c.1) La presencia de cerros tutelares, lo que genera un tipo de afectación un poco inusual en cuanto a que no es producida directamente por el uso físico del espacio cultural (vale decir, las torres o líneas de transmisión no necesitan estar en el cerro tutelar para afectarlo), dado que lo que ha sido relevado por las comunidades indígenas en el marco de la macro cultura andina es que la conexión de esos cerros con determinados emplazamientos, sitios de significación o poblados no debe ser interrumpida, por lo que de alguna manera la presencia de estructuras de esta naturaleza sí estorban esta conexión a nivel de paisaje, provocando una afectación. En ese sentido, es una afectación específica para estos pueblos, aunque puede darse en mucha menor medida en poblaciones diaguita y colla. Algo similar ocurre en lo que se conserva del Qhapac Ñan o Camino del Inca (Patrimonio de la Humanidad) y que es susceptible de ser afectado a nivel de paisaje, no sólo en los tramos que están reconocidos como patrimoniales, sino en otros tramos que han sido menos investigados y visibles pero que también han sido reivindicados como patrimoniales por algunos actores.
 - c.2) La antigüedad del poblamiento ininterrumpido en distintos territorios en los cuales se han conformado poblados, genera que existan también múltiples elementos de índole arqueológica asociados a su identidad, los que son susceptibles de ser afectados por los trazados de las líneas de transmisión y en particular por los movimientos de tierra. La densidad y antigüedad de estos poblados hace que el tema arqueológico sea absolutamente central para las comunidades, manifestándose un vivo interés en que estos levantamientos se hagan con gran rigurosidad, existiendo incluso listas negras de arqueólogos que son considerados poco rigurosos en estos aspectos.

d) Conflictos con propietarios

Aunque los conflictos con los propietarios son en efecto una problemática que está bastante resuelta por la ley, a este respecto existe una práctica bastante consistente en torno a resolver las controversias a través de tribunales o las Comisiones de Hombres Buenos²¹. Los asuntos de propietarios constituyen un tema relevante para las empresas titulares de las líneas, requiriéndose un avance en la definición de estándares de cuidado de la relación, resolución de controversias, canales de quejas y reclamos, entre otros, aspecto que hoy es muy discrecional hoy. Existen empresas que poseen una genuina preocupación y resuelven óptimamente este proceso, y otras que descuidan estos asuntos. Se necesita, de forma ideal, que existan estándares que fijen ciertos pisos de relacionamiento mínimo para las industrias.

Sobre este punto se dan también elementos propios de la presión social en situaciones de conflictos. Los propietarios sobre cuyos terrenos pasa una servidumbre son a la vez miembros de la comunidad, por lo que reciben (en caso de conflicto) la presión de la comunidad organizada, quien demanda a los propietarios que jueguen un rol fuertemente opositor que dificulte el proyecto.

Para ejercer esta presión y persuasión, se despliegan una batería de argumentos como el que plantea El Comité de Defensa del Medio Ambiente Valle Limpio de Longotoma, que declara el rechazo al paso de las Torres de Alta tensión por el Valle de Longotoma y señala efectos directos sobre la agricultura, actividad económica principal de los propietarios: *“La principal fuente económica y laboral, la floricultura y la agricultura, se verán afectados por la erosión y desertificación de los terrenos, la plusvalía de los terrenos descenderá, habrá tierras infértiles e inertes, incapacitadas de producir, flores y alimentos. Por lo tanto se condena a los habitantes de este Valle, a vivir, una crisis económica y socioambiental, que traerá consigo, enfermedades, aumento de la pobreza y desertificación”*²²

e) Conflictos por la definición de los trazados

Este punto es similar al de los conflictos por afectaciones ambientales, enfocándose en los criterios de decisión de los trazados cuya dinámica de diseño (el por qué se decidió tal o cual trazado y quien lo decidió) y la necesidad de éstos para dar robustez al sistema, lo que constituye un tópico muy poco compartido. Prácticamente, no existe ninguna estrategia de comunicación en los territorios, resultando en una “necesidad” impuesta en la cual prácticamente ningún actor del territorio tuvo participación y que finalmente es considerada como ajena por la mayor parte de los habitantes.

Este mix de factores es una parte importante del problema, ya que hay un cuestionamiento muy profundo acerca del rol de la ciudadanía en estos procesos, reforzando y volviendo más evidente aún uno de los

²¹ Hasta antes de la modificación de la Ley General Servicios Eléctricos en Octubre de 2013, se establecía en su artículo 63 que: *“Si no se produjere acuerdo entre el interesado y el dueño de los terrenos sobre el valor de éstos, el Ministro de Energía designará una comisión compuesta de tres Hombres Buenos para que, oyendo a las partes, practique el avalúo de las indemnizaciones que deben pagarse al propietario del predio sirviente”*. Luego, con la modificación pasó a llamarse Comisión Tasadora.

²² Carta a parceleros: No aceptar servidumbre impuesta por el pago por el paso de las torres alta tensión, Comité de Defensa del Medio Ambiente Valle Limpio de Longotoma. <http://airepurovalpo.blogspot.cl/2014/11/carta-parceleros-no-aceptar-servidumbre.html>

argumentos que suelen enarbolar los stakeholders opositores a estos procesos: la idea de “zonas de sacrificio” en la que se generan grandes costos ambientales a los territorios a fin de generar beneficios que son para otros.

f) Conflictos por Campos Electromagnéticos (CEM)

Andrei Tchernitchin, académico del Laboratorio de Endocrinología Experimental y Patología Ambiental del Instituto de Ciencias Biomédicas de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, y Presidente del Departamento de Medio Ambiente del Colegio Médico, es uno de los más antiguos e importantes detractores de las torres de celulares y de las líneas de transmisión, realizando numerosas denuncias que habitualmente han sido solicitadas por comunidades que se oponen a la instalación de este tipo de infraestructura.

El profesor asocia la contaminación electromagnética a enfermedades como esclerosis lateral amiotrófica, Alzheimer, dermatitis, enfermedades alérgicas, asma bronquial, aumento de incidencias de abortos, alteraciones neuroconductuales, cardíacas y endocrinas, entre otras: *"Existe evidencia experimental de efectos biológicos asociados a la exposición a radiaciones electromagnéticas. Algunos de estos efectos, descritos en trabajos experimentales y en estudios epidemiológicos, han sido interpretados como evidencia de que exposiciones prolongadas a campos electromagnéticos de baja intensidad son potencialmente nocivas"*, dice Tchernitchin.

No obstante, numerosos científicos aún no admiten esta posibilidad y, en general, salvo el reconocimiento de los actores locales cuyas causas apoya, sus puntos de vista no han sido validados por la comunidad científica nacional ni han encontrado eco en sus pares.

En efecto, la Organización Mundial de la Salud ha reconocido preocupación por los asuntos vinculados a la contaminación por campos electromagnéticos, pero ha sido bastante cauta en relación a la responsabilidad de las líneas de transmisión, poniendo mayor énfasis en las torres de celulares, radares y otro tipo de aparatos. Según señala la OMS, *“la transmisión de electricidad a larga distancia se realiza mediante líneas eléctricas de alta tensión. En los hogares que no están situados cerca de líneas de conducción eléctrica la intensidad de este campo de fondo puede ser hasta alrededor de 0,2 μ T. Los campos de los lugares situados directamente bajo las líneas de conducción eléctrica son mucho más intensos. Las densidades de flujo magnético a nivel del suelo pueden ser del orden de hasta varios μ T. La intensidad del campo eléctrico bajo las líneas de conducción eléctrica puede ser de hasta 10 kV/m. Sin embargo, la intensidad de los campos (eléctricos y magnéticos) se reduce al aumentar la distancia a las líneas eléctricas. A entre 50 m y 100 m de distancia la intensidad de los campos es normalmente equivalente a la de zonas alejadas de las líneas eléctricas de alta tensión. Además, las paredes de las casas reducen substancialmente la intensidad de campo eléctrico con respecto a la existente en lugares similares en el exterior de las casas”*²³. En síntesis, se trata de un asunto sencillo que se resuelve respetando las franjas de seguridad, las que conforman un buffer en torno a las líneas de transmisión.

²³ CEM Organización Mundial de la Salud. <http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index3.html>

El profesor Tchernitchin admite que, en efecto, no hay consenso en la comunidad científica sobre estas materias, y que por lo mismo, habitualmente sus planteamientos (aquellos más dirigidos a torres de celulares que a líneas de transmisión) establecen que debería adoptarse el principio de precaución que fue reconocido en el Protocolo sobre seguridad de la biotecnología en el Convenio sobre la Diversidad y en la declaración de Río de Medio ambiente y desarrollo²⁴.

El apoyo del Colegio Médico y del profesor Andrei Tchernitchin se ha manifestado en conflictos locales contra torres de alta tensión, siendo convocados por el Comité de Defensa de los Pueblos de Elqui (CODEPUE) que se opone a la instalación de torres de alta tensión que atravesarían el Valle de Elqui. También ha sido requerido por comunidades y organizaciones como “Valle sin Torres” de la comuna de Colbún, en conflicto con líneas de transmisión que llegan a la estación Ancoa.

3.3.5. Conflictos asociados a LT mencionados en el Mapa de Conflictos Socioambientales del INDH y en estudio de POCH para Ministerio de Energía

De los 102 conflictos socioambientales vigentes en Chile, identificados por el Instituto de Derechos Humanos (INDH) en su Mapa de Conflictos Socioambientales en Chile, 2015, sólo aparecen 2 asociados a proyectos de instalación de líneas de transmisión eléctrica. Esto da indicios de que en términos comparativos, son otras las áreas que generan mayor conflictividad socioambiental desde la perspectiva del INDH. De hecho, predominan en el mapa los conflictos asociados a la extracción minera, seguidos por los proyectos de generación eléctrica termoeléctrica e hidroeléctrica (en ese orden), proyectos asociados al uso y embalse de agua y la contaminación de bahías, ríos y aguas en general. Más allá de la aparición marginal de las líneas de transmisión eléctrica en este mapa de conflictos socioambientales del INDH, es evidente que en materia de líneas de transmisión se ha ido haciendo cada vez más difícil llevar adelante de manera expedita este tipo de proyectos, los que, por lo demás, están imbricados con proyectos de generación que tienen altos niveles de conflictividad. En todo caso, llama la atención la baja presencia de este tipo de proyectos en el informe del INDH puesto que si se consideran los proyectos ingresados al SEIA entre 2004 y 2013, más de un a 30% del total correspondió a líneas de alta tensión. (Poch Ambiental, 2013: p. 42-43)

El criterio utilizado por el INDH para elaborar su listado establece como definición de conflicto socioambiental aquellas “disputas entre diversos actores –personas naturales, organizaciones, empresas públicas y privadas, y el Estado–, manifestadas públicamente y que expresan divergencias de opiniones, posiciones, intereses y planteamientos de demandas por la afectación (o potencial afectación) de derechos humanos, derivada del acceso y uso de los recursos naturales, así como por los impactos ambientales de las actividades económicas”

²⁴ Principio 15: Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente. Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1992.

(Informe Anual 2012, pág. 246). Ya de manera más específica, se puede mencionar que el mapa fue elaborado a partir de una interpretación metodológica del consultor respecto de lo elaborado por el INDH, estableciéndose cuatro condiciones necesarias para definir los conflictos:

1. Existencia de una controversia pública respecto a una diferencia de opiniones, percepciones o intereses sobre circunstancias relacionadas con el acceso o el uso de recursos naturales, o bien, con impactos sociales y ambientales de las actividades económicas en el territorio donde se localizan. Esto, sin importar la magnitud del conflicto, los montos de las inversiones ni las características de los actores involucrados.
2. La disputa ocurre entre dos o más actores que se pueden identificar y distinguir, entre las que pueden estar personas naturales, organizaciones, empresas públicas y privadas, y el Estado.
3. Desarrollo, por parte de los actores involucrados, de acciones (recursos judiciales, protestas, cartas públicas, etc.) para hacer prevalecer sus intereses o visibilizar sus posiciones. Por lo tanto, no se trata de un hecho aislado o que ocurre en el ámbito privado, sino de una controversia visible para un número mayor de personas además de los propios involucrados.
4. Existe al menos un registro del conflicto en los medios de comunicación (nota de prensa, reportaje) que permite constatar su existencia. Dichos registros deben haberse publicado entre enero de 2010 y julio de 2015, independientemente de la fecha de inicio del conflicto y la etapa en que se encontraba en ese momento.

a) Los Conflictos identificados por el Instituto Nacional de Derechos Humanos

Los proyectos de líneas de transmisión de dicho listado son la Línea de Transmisión Melipeuco-Freire y la Línea de Alta Tensión Neltume-Pullinque. El primer proyecto consideró la construcción de una línea de transmisión de 110 kV de 98,9 kilómetros que se inicia en la comuna de Melipeuco, en un cercano al río Triful Triful que se proyecta hasta intersectar la línea de TRANSELEC. Los principales actores afectados correspondieron a comunidades mapuche con índices de pobreza considerados como altos (Freire) y muy altos (Melipeuco) de acuerdo a la encuesta CASEN. Pese a la aprobación las comunidades argumentaron que el proyecto afectaba sitios de significación cultural y que se violaba el Convenio 169 de la OIT porque no se consultó a las comunidades previo a la tramitación del proyecto. A pesar del recurso legal presentado, la Corte Suprema determinó en junio de 2012 que no había infracción a la ley porque la línea seguiría el trazado de una antigua vía de ferrocarril en desuso que no constituía territorio ancestral. Pese a la resolución, el conflicto que involucró a las comunidades mapuche de Freire, a la Asociación Indígena TragunMapu MaileAillipén y al Observatorio Ciudadano, quienes se opusieron al proyecto de Enacon S.A., se mantuvo latente, de acuerdo al INDH. (p. 176-177).

Por su parte el conflicto asociado a la línea Neltume-Pullinque, también tuvo como protagonista a comunidades indígenas de la comuna de Panguipulli, las que levantaron sus críticas por el impacto ambiental de la central hidroeléctrica Neltume y la línea de transmisión que buscaba llevar esa energía al SIC. En concreto, las comunidades manifestaron su preocupación por la pérdida de más de 100 hectáreas de bosque nativo y la carencia de información respecto del efecto de la instalación de las torres debido al campo magnético que producen, al ruido y a las potenciales afectaciones para sus cultivos y animales. A contar de

mayo de 2012 las comunidades iniciaron una serie de acciones de protesta; al año siguiente rechazaron los procesos de consulta propuestos por el SEA y en 2014 presentaron un recurso de protección contra dicha institución en la Corte de Apelaciones de Valdivia, la que fue rechazada en mayo, mismo destino que tuvo su recurso de apelación en la Corte Suprema en septiembre de dicho año. A pesar de lo anterior y a diferencia de lo ocurrido con la línea Melipeuco-Freire, a fines del 2014 se establecieron acuerdos protocolares entre Endesa y las comunidades con la mediación del SEA que involucraron apoyo en vivienda, infraestructura y educación. No obstante lo anterior, comunidades no firmantes alegaron la invalidez del protocolo en febrero del año siguiente, pero para el caso específico del proyecto hidroeléctrico. La cantidad de actores involucrados en este conflicto que, hasta 2015 se encontraba en etapa de calificación en el marco de la evaluación SEIA, es más amplia. Además de las comunidades mapuche de la zona y el Observatorio Ciudadano, confluyeron la Red de Organizaciones Ambientales de Panguipulli, la Fundación HuiloHuilo, el Parlamento de Koz-Koz, el Frente Ambientalista de Panguipulli y el Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales. (p. 198-199).

Como se puede observar, estos casos que alcanzaron altos niveles de conflictividad socioambiental en el período 2010-2015, involucraron la judicialización de los procedimientos, producto de la afectación de territorios indígenas.

b) Los conflictos identificados por Poch Ambiental para el Ministerio de Energía

Por otra parte, en el estudio de Poch Ambiental para el Ministerio de Energía titulado "Análisis de factores determinantes en los plazos de tramitación en el Sistema de Evaluación Ambiental para proyectos de generación y transmisión eléctrica", se hace una breve descripción de 3 proyectos de líneas de alta tensión, que levantaron DIA, uno de los cuales presentó conflictividad asociada a los reclamos de comunidades indígenas como fue el caso de la línea Loncoche-Villarrica, Segundo Circuito (110 kV, tiempo de evaluación de 1258 días). Otros proyectos como el de la línea Ensenada-Melipulli (110/66 kV, tiempo de evaluación de 836 días corridos), sufrieron demora en su aprobación por razones diferentes; el efecto en el medio biótico, cuestionamientos al plan de manejo forestal y preocupaciones por el valor paisajístico y turístico de la zona primaron en este proyecto. En el caso del proyecto de ampliación de la Línea de Transmisión Punta Colorada-Tres Quebradas (220 kV, tiempo de evaluación de 168 días) asociada al proyecto minero Pascua Lama, las preocupaciones expresadas tuvieron que ver con el manejo ambiental de avifauna y flora vascular (Loro Tricahue y Algarrobilla respectivamente) sin que se manifestaran problemas mayores con comunidades específicas, lo que explica la rapidez en la aprobación del proyecto.

El mismo estudio antes referido y apelando a la metodología aplicada, incluye información de los procesos de tramitación de 6 proyectos por vía EIA. El 10 de abril de 2008 se presentó el proyecto de Línea de Alta Tensión San Fabián-Ancoa (2X220 kV, tiempo de evaluación de 452 días corridos), que estudiaremos con mayores detalles. Mitigación de ruido y cuestionamientos sobre superficies de reforestación y flora silvestre no arbórea marcaron las preocupaciones suscitadas en el marco del EIA de este proyecto. En septiembre de 2010, fue

ingresado el proyecto Maitencillo-Caserones²⁵ (2x220 kV, tiempo de evaluación de 320 días corridos), el que suscitó una serie de discusiones y solicitud de adendas vinculadas a los planes de manejo forestal. La Línea Maitencillo-Caserones (2x220 kV, tiempo de evaluación de 251 días corridos) fue ingresada el 30 de septiembre de 2010 y generó preocupación por el impacto en salud y calidad de vida, además de la afectación del entorno natural y proyectos turísticos, especialmente en la zona de Las Porotas, La Posada e Imperial. Por su parte el proyecto Línea Los Cóndores de la región del Maule (no se especifican los kV, tiempo de evaluación de 583 días corridos), presentado el 5 de octubre de 2010 generó mayores cuestionamientos de distintas instituciones por el valor paisajístico y turístico. El proyecto Línea Ancoa - Alto Jahuel (2X500 kV, tiempo de evaluación de 251 días corridos) fue presentado el 15 de diciembre de 2010 y si bien levantó una observación ciudadana, no es detallada en el informe de Poch Ambiental. La Línea Copayapu-Galleguillos (220/110 kV, tiempo de evaluación de 306 días corridos) de la región de Atacama que fue ingresada el 29 de julio de 2011 y generó una serie de preocupaciones por la flora y vegetación y temáticas de biodiversidad.

La revisión preliminar de los informes antes señalados y las Evaluaciones de Impacto Ambiental asociadas a líneas de transmisión dan cuenta de una amplia diversidad de factores que distintas instituciones y comunidades señalan como problemáticas en torno al establecimiento de nuevas líneas de transmisión. El análisis permite distinguir la existencia de sensibilidad por afectaciones vinculadas principalmente al paisaje, turismo, fauna, flora, biodiversidad y salud, las que varían en su intensidad, dependiendo de la ubicación territorial de los proyectos y no siendo todas ellas motivo de conflicto. A lo anterior se deben agregar los sitios de afectación cultural en comunidades indígenas, cuyas intervenciones por los proyectos de líneas de alta tensión generan también controversia. Los conflictos se producen en territorios específicos, sin distinción por macrozona: por ejemplo, en la macrozona norte también se registran conflictos desencadenados por impactos paisajísticos, pérdida de vegetación, entre otros, los cuales son más comunes en el sur del país.

Respecto a la conflictividad, se puede señalar preliminarmente que son las variables de afectación humana directa las más relevantes, destacando las que se relacionan con el impacto en la salud de las personas, las que afectan actividades productivas relacionadas con el binomio paisaje-turismo y los proyectos que cruzan por comunidades indígenas e impactan sus sistemas de vida. De todas ellas son estas últimas las que con toda claridad han generado mayor controversia en el último tiempo, con tendencia incluso hacia la judicialización. Pero no es sólo el argumento de alteración significativa de sistemas de vida y costumbres de estos grupos humanos lo que ha generado cuestionamiento y rechazo entre las comunidades indígenas, sino también las formas o ausencia de mecanismos de consulta y participación comunitaria en el marco de la EIA, cuestión que ha sido referida frecuentemente en los procesos de judicialización.

3.3.6. Estudio de conflictividad en 4 casos

²⁵ Se trata del proyecto Línea de Transmisión 2x220 kV Maitencillo – Caserones. Fuente: http://seia.sea.gob.cl/expediente/ficha/fichaPrincipal.php?modo=ficha&id_expediente=4965957

Independiente de lo que puedan ser apreciaciones generales sobre la conflictividad y las problemáticas socioambientales, para este trabajo se decidió concentrar la mirada más específica en cuatro proyectos de líneas de transmisión que, dada su diversidad, son representativos de diversos tipos de dinámicas y contextos asociados a las líneas de transmisión. Los proyectos escogidos son los siguientes:

1. Línea Charrúa-Nueva Temuco (220 kV). Sector SIC sur.
2. Línea Cardones-Polpaico (500 kV). Sector SIC norte.
3. Línea San Fabián-Ancoa (220 kV). Sector SIC sur.
4. Línea Encuentro-Sierra Gorda (220 kV). SING.

La elección de estas cuatro líneas permite abordar proyectos vinculados al SIC y al SING y en el caso del SIC, asociados a distintas zonas geográficas. Se abordan líneas de 220 kV y 500 kV con trazados extensos y otros de corta extensión. Estas líneas de transmisión nos aproximan a territorios y gente con realidades socio-culturales diferentes, afectando algunas de ellas a comunidades indígenas y otras a zonas urbanas. Del mismo modo, la selección nos sitúa en escenarios diversos de conflictividad, habiendo líneas de alta conflictividad y judicialización, así como otras que no generaron mayor rechazo en el marco de las EIA.

a) Línea Charrúa-Nueva Temuco (220 kV). Sector SIC sur

La evaluación de impacto de la línea de transmisión Charrúa-Nueva Temuco fue especialmente conflictiva pues el proyecto debió ser presentado en dos oportunidades. El proyecto ingresa al SEIA por primera vez el 14 de marzo de 2006. Según lo señalado en el primer Estudio de Impacto Ambiental, por la naturaleza del proyecto, la mayoría de los impactos negativos ocurrirían en la etapa de construcción. Estos se relacionaban con la alteración de las formas de vidas y costumbres de las 29 Comunidades Indígenas por donde pasaba la línea por lo cual se definían medidas de mitigación relacionadas con coordinar y mantener plenamente informadas a las comunidades de las actividades a realizarse en sus predios, horarios de trabajo acotados en esos sectores, retiro diario de residuos, instrucción al personal que laboraría en la construcción respecto de los lugares sagrados.

Otros impactos presentados en el Estudio se relacionaban con la posible alteración de sitios arqueológicos que pudiesen encontrarse en la franja de seguridad de la línea, para lo cual definieron medidas como implementación de cercos perimetrales, definición de un área de amortiguación y presencia de un profesional arqueólogo durante las faenas de excavación y remoción del subsuelo; sobre los efectos adversos para la flora en estado de conservación, se definieron como medidas principales que se evitase la instalación de torres en sectores donde ésta se presentaba y una compensación si efectivamente ocurría la corta de especies; sobre los efectos adversos para la fauna en estado de conservación, se plantearon medidas asociadas a la prohibición de cazar, prohibición de ingreso de animales domésticos al área de trabajo, y un plan de rescate y relocalización para *Batrachylataeniata* y *Eupsophusroseus*.

No obstante, el proyecto recibió innumerables observaciones por parte de las autoridades, tales como imprecisiones en el trazado del proyecto solicitándose la entrega de antecedentes de la superficie de las distintas propiedades a intervenir, falta de información sobre las comunidades indígenas y posibles alteraciones de sus sistemas de vida, detalles sobre el método de trabajo y/o comunicación con la población afectada antes, durante y después de la ejecución del proyecto, información sobre efectos de las ondas electromagnéticas en la salud, evaluación de posibles impactos visuales y escénicos en sitios de interés turístico, más antecedentes sobre sitios arqueológicos, flora y fauna nativa y sus mecanismos de protección. En consecuencia, el proyecto debió ser presentado por segunda vez, el 29 de septiembre de 2006, obteniendo, a pesar de algunas observaciones, la Resolución de Calificación Ambiental el 14 de marzo de 2007.

b) Línea Cardones-Polpaico (500 kV). Sector SIC norte

Se seleccionó nuevamente la Línea Cardones – Polpaico, la que a partir del año 2014, se comenzó a generar una gran oposición en su contra. La empresa ingresó su EIA el 14 de febrero de 2014, pero no fue admitido básicamente por tratarse de una entrega incompleta que no entregó los contenidos mínimos y las copias requeridas, aun cuando de todos modos las autoridades realizaron observaciones sobre el impacto del proyecto sobre vegetación protegida, sitios prioritarios para la conservación, pérdida de bosque nativo y alteración del recurso visual.

En esta oportunidad, la resistencia al proyecto se conformó en torno a la organización de nuevos actores sociales en distintos frentes: alcaldes, organizaciones sociales, diputados, senadores y especialistas técnicos que mostraron su disconformidad en torno al trazado de la línea propuesta. Hasta este entonces, no existían precedentes respecto a actores y autoridades institucionales unidas y organizadas entre sí en torno al rechazo de un proyecto de transmisión eléctrica. Esta oposición se sustentó en que las líneas se instalarían por diversas zonas que guardaban un alto valor ambiental, agrícola, turístico y paleontológico, como el Valle del Elqui, Zapallar, la Cuesta de La Dormida, entre otros. A partir de este hito, numerosas comunidades han conformado pequeñas y medianas agrupaciones, las cuales se agrupado en torno a la campaña “Libres de Alta Tensión”²⁶.

La empresa sometió, entonces, nuevamente al proyecto al sistema de evaluación de impacto ambiental. Finalmente, tras 21 meses de trámite ante el Servicio de Evaluación Ambiental, el mayor proyecto de transmisión del país, la línea –Cardones - Polpaico, recibió el 10 de diciembre de 2015, la aprobación ambiental. El proyecto, que contemplaba la construcción de un tendido eléctrico de 753 kilómetros de extensión, pasaría por 20 comunas en cuatro regiones e iniciaría su construcción el primer trimestre del 2016. La firma tenía el compromiso de tener la línea operativa para 2017, debiendo conectarse al tendido que construye TEN y que interconectaría el SIC y SING. “Ha sido un largo proceso en el que hemos buscado la mejor alternativa social y ambientalmente viable. Hemos dialogado con las autoridades y las comunidades, entendiendo que nuestro objetivo principal es escuchar a nuestros vecinos y establecer una relación de largo plazo con ellos, desarrollando proyectos en conjunto que redunden en un mejoramiento de su calidad de vida,

²⁶ <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2015/02/04/proyecto-electrico-cardones-polpaico-por-que-se-oponen-tantos-municipios>. Visitado el 20 de diciembre de 2016.

sin reemplazar las labores que son propias de los organismos del Estado”, aseveró Jorge Rodríguez, gerente general de InterChile, filial local de la colombiana ISA”²⁷.

c) Línea San Fabián-Ancoa (220 kV). Sector SIC sur

Otro ejemplo es el del proyecto Línea Alta Tensión 2x220 kV San Fabián – Ancoa y Obras Asociadas, propiedad de CGE TRANSMISIÓN S.A. Se iniciaba aproximadamente 3 km al sureste del pueblo San Fabián de Alicó, y finalizaba en la sub estación Ancoa en la comuna de Colbún. La longitud aproximada de la línea eléctrica era de 113 km y consideraba la instalación de 341 estructuras (85 de anclaje y 256 de suspensión) y una faja de seguridad igual a la faja de servidumbre, de 40 m de ancho (20 m a cada lado del eje de la línea). El proyecto fue sometido a evaluación de impacto ambiental el 22 de abril de 2008. Podemos resumir las observaciones de la resolución en: una fuerte afectación del patrimonio natural y social por tala significativa de bosque nativo, por almacenamiento de lodos y sustancias peligrosas, por el uso de explosivos y por la alteración de las formas de vida y productividad de los grupos familiares, también por la incorporación de elementos discordantes y por la falta de antecedentes sobre el trazado de toda la línea de transmisión. Era importante también la elaboración de un plan de seguimiento de posibles impactos en la infraestructura instalada y ahondar con claridad en la presencia de comunidades indígenas en el área de influencia de las obras. Con todo, el proyecto fue aprobado en 06 de julio de 2009. El 2015, la organización comunitaria Movimiento Social en Defensa del Río Ñuble sostuvo ante los tribunales ambientales que la RCA del proyecto había caducado porque había cumplido el plazo de cinco años, desde su notificación en julio de 2009, sin solicitar la ejecución de las obras. No obstante, en fallo unánime, el Tercer Tribunal Ambiental, ubicado en Valdivia, resolvió rechazar en todas sus partes la Reclamación del Movimiento Social en Defensa del Río Ñuble, en contra de una Resolución de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) que rehusó caducar los permisos ambientales del proyecto “Línea de Alta Tensión 2x220 KV San Fabián-Ancoa y Obras Asociadas” ahora de propiedad de la sociedad Sistema de Transmisión del Centro (STC), conformada ahora por Eléctrica Puntilla y Saesa. En todo caso, las obras de la línea de transmisión, según confirmaba Hidroñuble, habían comenzado hace 8 meses²⁸.

d) Línea Encuentro-Sierra Gorda (220 kV). SING

Encuentro-Sierra Gorda era un proyecto de transmisión que consideraba una línea de 220kV que se extendería por 77,3 km. Contaría con 215 torres y sus respectivas líneas que permitirían abastecer de energía a nuevos proyectos mineros. La firma española Abengoa desarrollaría la línea de transmisión para Sierra Gorda, proyecto que permitiría abastecer parte del consumo energético de las explotaciones mineras del norte del país. La nueva línea recorrería de norte a sur el desierto de Atacama con una inversión de US\$ 25 millones. Abengoa se encargaría de la ingeniería, construcción y mantenimiento, por veinte años, de la línea de transmisión, y estaba previsto que entrase en operaciones el 2013. La línea comenzaría en la subestación Encuentro, uno de los puntos clave del Sistema Interconectado del Norte Grande (SING), y terminaría en la subestación Sierra Gorda,

²⁷ <http://www.revistaei.cl/2015/12/11/linea-polpaico-cardones-recibe-permiso-ambiental>. Visitado el 20 de diciembre de 2016.

²⁸ <http://h.ladiscusion.cl/index.php/economia/entertainment-news1928273029/economia/51413-tribunal-rechaza-reclamacion-contralinea-de-transmision-de-central-nuble>

que daba nombre al proyecto. A este proyecto el Servicio de Evaluación Ambiental realizó una serie de objeciones como aclarar el monto de la inversión, las estimaciones de tránsito, el peso de los vehículos, capacidad de carga, cuantificación de los residuos, suministro y utilización del agua, descripción de las obras y de las 215 estructuras que debían construirse a lo largo del trazado, mantenciones, monitoreo arqueológico, turismo. Pero, aparentemente, tal vez por su emplazamiento en un espacio menos poblado o despoblado, no contó con gran oposición de las organizaciones ciudadanas. Finalmente fue aprobado el 12 de septiembre de 2012, cerca de seis meses después de su ingreso al SEIA el 16 de marzo de 2012.

La diversidad de casos reseñados es un indicio de la complejidad del problema. En el caso temprano de Charrúa – Nueva Temuco la preocupación se centró en el cuidado de las formas de vida y costumbres de los habitantes de los sitios intervenidos por las torres y las líneas, pero también en la protección de los sitios arqueológicos y de la flora y fauna. En Cardones – Polpaico se ingresó un estudio incompleto que gatilló una acción ciudadana que movilizó a las autoridades a enarbolar el lema “Libres de Alta Tensión” por lo cual finalmente el proyecto debió ser modificado en los tramos más sensibles. En San Fabián – Ancón la empresa obtuvo su RCA el 2008 pero no comenzó sus obras lo cual allanó una arremetida ciudadana ante los tribunales ambientales que no prosperó. En cambio, el proyecto Encuentro – Sierra Gorda no encontró mayor resonancia crítica en la ciudadanía. La conclusión es que se deben incorporar mecanismos claros de participación y difusión antes de ingresar el proyecto al sistema de evaluación ambiental mejorando así el trazado con la ayuda de los habitantes y autoridades locales.

En el Anexo N° 2 “Fichas de información de las Líneas de Transmisión estudiadas” se entregan fichas con información relevante detallada de los EIA de estas líneas, que incluye información cualitativa de prensa y otro tipo de documentación, que permitirá hacerse una mejor idea de lo antes expuesto.

IV. Definición de objetos de valoración y atributos que permitan la incorporación de condiciones y condicionantes

4.1. Introducción

Uno de los objetivos específicos del presente estudio es: A partir de la metodología de Objetos de Valoración (OdV²⁹) utilizada en el estudio "Base para Planificación Territorial Energética en el Desarrollo Hidroeléctrico Futuro"³⁰, se debe proponer un conjunto de OdV y atributos, que permitan incorporar las condicionantes ambientales, sociales, culturales y productivas para el desarrollo de transmisión eléctrica; y la información necesaria para su construcción y análisis.

Los objetos de valoración corresponden a variables biológicas, ecológicas, ambientales, culturales, sociales y productivas que se consideran particularmente especiales y que pueden o no tener un nivel de protección o tutela por parte del Estado. La metodología de base para este estudio es el de los Altos Valores de Conservación (AVC) (Brown *et al.*, 2013). Los AVC son utilizados en diferentes estándares de certificación (especialmente silvicultura y agricultura) y en general, para el uso de recursos y en la planificación de su conservación por la Forest Stewardship Council (FSC). Para este estudio se decidió usar el concepto de los AVC de modo más amplio, por ejemplo, incluyendo elementos de índole productiva.

Se destaca que los OdV no son necesariamente los únicos factores que pueden condicionen el desarrollo de líneas de transmisión. Evidentemente existen factores que impiden o facilitan la construcción de un cierto trazado de línea de transmisión pero que no corresponde a objetos que algunos representantes de la sociedad valoren. Por ejemplo, aspectos como la topografía y accidentes geográficos asociados pueden tener una gran incidencia sobre un trazado de línea de transmisión incluso transformándola en una opción sin posibilidades técnicas de ser implementada. Estos aspectos no son necesariamente valorados a no ser que tengan consigo un aspecto paisajístico, aspecto que si se incluye en el listado de OdV como se verá a continuación. Como conclusión se propone que estos aspectos no sean incluidos en el desarrollo de los OdV pero si en el proceso de planificación y selección de potenciales líneas de transmisión tal como se explica hacia fines de este capítulo.

Para la definición de clases de OdV a utilizar en el contexto de este estudio en una primera etapa se evaluaron las definiciones de OdV presentadas en los estudios anteriores "Base para la planificación territorial y

²⁹ Los objetos de valoración (OdV) corresponden a variables biológicas, ecológicas, ambientales, culturales, sociales y productivas que se consideran particularmente especiales y que pueden o no tener un nivel de protección o tutela por parte del Estado. La metodología de base para este estudio es el de los Altos Valores de Conservación (AVC) (Brown *et al.*, 2013). Los AVC son utilizados en diferentes estándares de certificación (especialmente silvicultura y agricultura) y en general, para el uso de recursos y en la planificación de su conservación por la Forest Stewardship Council (FSC). Para este estudio se decidió usar el concepto de los AVC de modo más amplio, por ejemplo, incluyendo elementos de índole productiva.

³⁰ Disponible en <http://www.hidroelectricidadsustentable.gob.cl/docs>

desarrollo hidroeléctrico” y “Análisis de las condicionantes para el desarrollo hidroeléctrico en las cuencas del Maule, Biobío, Toltén, Valdivia, Bueno, Yelcho y Puelo”, desde el potencial de generación a las dinámicas socio-ambientales, con motivo de determinar su aplicabilidad al desarrollo de líneas de transmisión. Esa evaluación dio cuenta de algunas consideración relevantes : Primero, los factores ambientales, culturales, sociales y productivos que condicionan el desarrollo de centrales hidroeléctricas (CH) no son necesariamente los mismos que condicionan el desarrollo de líneas de transmisión (LT), debido a las características físicas distintas de las CH en contraste a las LT. Por ejemplo, el condicionamiento asociado a los efectos de visibilidad cobra mayor relevancia en el caso de las LT en comparación con una CH. Un segundo aspecto tiene que ver con la escala espacial de que debe ser considerado en ambos casos. En el caso de una CH su escala espacial de análisis se circunscribe a los tramos de río involucrados en las extracciones y restituciones de agua y red hidrográfica involucrada. Esta escala se circunscribe casi exclusivamente a los límites de una cuenca hidrográfica con alcances locales o regionales. En cambio, en el caso de una LT, su alcance espacial puede ser altamente variable cubriendo unidades geográficas poco definidas cubriendo en algunos casos varias regiones o incluso varios países. Adicionalmente, aparte de la extensión de un proyecto de LT (definido por su punto de origen y destino) su trazado, y por ende el nivel de relación con el territorio, es considerablemente más flexible que en el caso de un proyecto de CH que queda rígidamente definida en virtud del derecho de agua que se asocia al proyecto. Esta última diferencia es fundamental, ya que en el caso de una CH, el proceso de análisis de condicionantes tiene que tomar la CH como un objeto inamovible en cuanto a sus características de diseño pero en el caso de una LT el proceso de análisis tiene relación con elementos de diseño básico asociado al trazado.

Como consecuencia de esta evaluación inicial, en este estudio se seleccionaron los OdV relevantes desarrollados en los estudios anteriores y se introdujeron algunos nuevos OdV, los cuales debiesen responder a elementos de alta valoración que tienen el potencial de condicionar el desarrollo de líneas de transmisión. Por otra parte se define también la estrategia a seguir para la definición de la escala espacial de análisis.

Respecto de lo primero, siguiendo la estructura utilizada en los estudios anteriores, en este caso los OdV se vuelven a clasificar en las mismas clases utilizadas con anterioridad: Terrestres (ecosistemas), Sociales, Culturales y Productivos. Los OdV Terrestres se relacionan con las variables biofísicas que caracterizan los ecosistemas terrestres a distintas escalas (pasando de especies a paisajes y ecosistemas) distribuidas a lo largo del territorio por sobre el cual se extiende una línea de transmisión. Los OdV Sociales y Culturales están relacionados como la presencia de distintos atributos que definen la presencia material e inmaterial (ej. asentamientos, actividades culturales, sitios arqueológicos) de comunidades indígenas y no indígenas y grupos humanos vulnerables. En algunos de estos casos se considera no solamente el área donde existen estos atributos sino que también las áreas circundantes que pueden ver o ser vistas desde estas áreas. Finalmente, los OdV Productivos se relacionan con actividades productivas que utilizan el territorio y que pueden afectar o verse afectados por el desarrollo de una LT.

La clase de OdV fluvial, importante en los estudios anteriores asociados al desarrollo de CH, no debiese condicionar el desarrollo de las LT y por lo tanto no se la incorpora en este estudio.

Junto con la definición de los OdV relevantes al desarrollo de las LT, es relevante considerar la manera en que los OdV influyen o condicionan ese desarrollo. En los estudios anteriores y en el contexto de modelación, se

introdujo el concepto de la unidad de planificación (UP), que es una unidad espacial que focaliza el condicionamiento y que es apta a la escala de modelación, las características físicas de los componentes del plan y el problema general a solucionar.

En el caso de las LT, el problema principal es la determinación de un trazado ideal. En este caso se puede caracterizar el proceso de planificación como un ejercicio de análisis de *trade-offs*; es decir, una consideración del nivel de condicionamiento inherente en cada trazado candidato y la selección eventual del trazado que generará un nivel aceptable de condicionamiento.

En el caso de las CH, los estudios anteriores definieron que una UP adecuada correspondía a los tramos de río. Sin embargo, como se adelantaba anteriormente, en el caso de las LT no existe una unidad física claramente definida que pueda ser utilizada. La determinación de una UP en el caso de una LT debe incorporar una resolución espacial que es razonable en el contexto del condicionamiento determinado por los OdV y también razonable considerando las características importantes del trazado de una LT, que incluyen su ancho y la necesidad de mantener una cadena continua de UP entre los puntos extremos de conexión.

Idealmente, la definición de la UP, los factores condicionantes y las limitaciones impuestas por las características importantes (como cadena continua) permiten el uso de algún tipo de optimización para la evaluación automatizada de *trade-offs*, como se propone hacia el final de este capítulo.

En consideración de lo anterior, el equipo de este estudio seleccionó como unidad de planificación un raster con celdas cuadradas (píxeles) de dimensiones de 1km X 1km. Existen varias otras alternativas: en relación a su forma, se podría adoptar celdas hexagonales, pero la celda cuadrada es la forma más eficiente para la computación de los cálculos; en relación a sus dimensiones, es posible contemplar valores menores a 1.000m, pero 1km X 1km es el límite inferior de la resolución de algunos de los modelos considerados en los OdV terrestres (modelos de nicho) y al mismo momento probablemente el límite superior de la resolución para representar de manera razonable alternativas de trazado de LT. En base a lo anterior, se justifica el uso de este tipo de UP.

Con esta definición de la UP, se introduce una grilla rectangular sobre el área de planificación y se determina los valores que caracterizan la presencia de los OdV dentro cada celda (pixel) de la grilla.

La sección siguiente define los OdV en detalle; y la última sección de este capítulo explica el proceso de cálculo de los OdV y de los factores condicionantes.

4.2. Definición de objetos de valoración por clase

4.2.1. Objetos de valoración terrestre

Los Objetos de valoración terrestres se refieren a los componentes del medio biofísico que representan, temas como biodiversidad de especies de flora y fauna terrestre, ecosistemas con especies en algún grado de conservación o especiales, Parques Nacionales y zonas protegidas o con interés de ser protegidas, etc.

Estos objetos terrestres se dividen según la metodología de los Altos Valores de Conservación (Brown *et al*, 2013) en cuatro grupos: los que corresponden a hábitats importantes para la conservación de especies; ecosistemas prístinos de gran extensión; ecosistemas de distribución reducida y finalmente OdV de servicios ecosistémicos otorgados por ecosistemas terrestres.

Se definieron once Objetos de Valoración Terrestres, donde los tres primeros (T.1, T.2 y T3) se relacionan a la distribución espacial de especies terrestres, el cuarto (T.4) se refiere a áreas geográficas particulares, que se pueden definir como hábitats importantes para las especies. El quinto (T.5), busca la identificación de áreas geográficas con poca o nula intervención antrópica, el sexto (T.6) releva el nivel de fragmentación de los paisajes naturales, el séptimo (T.7) identifica ecosistemas particulares con extensión espacial reducida y el octavo (T.8) da cuenta de los ecosistemas terrestres que se identifican con distintos grados de amenaza debido a la acción del hombre. Finalmente, los OdV T.9, T.10 y T.11 buscan identificar ecosistemas prístinos de gran extensión, el primero utilizando la distribución de la categoría de Parque Nacional del Sistema de áreas Protegidas del Estado, el segundo incorporando además del anterior el resto de las categorías de protección oficial (Reservas, Monumentos, Santuarios de la Naturaleza, Bienes Nacionales Protegidos), y finalmente el tercero, incluye las áreas de protección privada, los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad, y las reservas de la biosfera, definidos por UNESCO. Un listado de OdV terrestres se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 2. OdV terrestres.

OdV	Nombre
T.1	Especies terrestres en categoría de amenaza
T.2	Especies endémicas
T.3	Especies de aves en categoría de amenaza potencialmente afectadas por las colisiones contra líneas de transmisión
T.4	Áreas terrestres críticas para la conservación de la biodiversidad
T.5	Áreas de paisaje terrestre natural
T.6	Paisaje natural no fragmentado
T.7	Ecosistemas terrestres azonales
T.8	Ecosistemas terrestres en categoría de amenaza
T.9	Parques Nacionales
T.10	Áreas oficiales de conservación excluyendo parques nacionales
T.11	Áreas de conservación de interés privados, sitios prioritarios y reservas de la biosfera

Fuente: Elaboración conjunta PUC-TECO.

A continuación, se presenta la metodología para desarrollar cada uno de los OdV para el ámbito terrestre, indicando las fuentes de información utilizadas y los pasos metodológicos involucrados.

a) OdV T.1: Especies Terrestres en categoría de amenaza

Introducción

Los efectos que pueden tener las estructuras de origen antrópico sobre la biodiversidad terrestre, pueden afectar de diversas maneras a las especies silvestres que habitan en el lugar en el que estas son instaladas; dependiendo de su ciclo de vida, rango de hogar, y otros muchos factores (Hovick *et al*, 2014).

A grandes rasgos, la existencia de líneas de transmisión conlleva un efecto barrera (Sánchez-Zapata *et al*, 2016) y una pérdida de hábitat que reduce la capacidad de carga del lugar, así como también el espacio disponible. Sus efectos indirectos incluyen la afectación de la conducta de los animales; mermando su éxito reproductivo a raíz del surgimiento de comportamientos de desplazamiento o de evitación, así como también la alteración de ciclos reproductivos en animales con conductas filopátricas (Hovick *et al*, 2014).

La salud de los animales puede verse afectada por la contaminación acústica o por las descargas ultravioleta que las líneas provocan (Sánchez-Zapata *et al*, 2016). De igual manera, debido a la creación de accesos de paso y su mantención, se incrementa la caza y la pesca ilegal de animales salvajes (Williams 2003). Por lo anterior, se hace relevante tener identificado las concentraciones de biodiversidad terrestre.

Tabla resumen

Tabla 3. Resumen OdV T.1

N° OdV	Nombre	Definición	Información base	Tipo variable
T.1	Especies Terrestres en categoría de amenaza	Especies Terrestres en categorías de amenaza: En peligro crítico (CR), En peligro (EN), Casi amenazada (NT), Rara (R) y vulnerable (VU).	Base datos de ocurrencia de especies MMA y Marquet <i>et al.</i> 2010	Proxy ³¹

Fuente: Elaboración propia.

Metodología

En términos metodológicos, este OdV se construye con la base de datos de registros de ocurrencia de especies para flora y fauna, desarrolladas en el estudio “Estudio de vulnerabilidad de la biodiversidad terrestre en la eco-región mediterránea, a nivel de ecosistemas y especies, y medidas de adaptación frente a escenarios de cambio climático” (Marquet *et al.*, 2010). Además, se incorpora en función de la disponibilidad, la base de datos de la división de especies del Ministerio de Medio Ambiente, para complementar la base de datos del estudio de Marquet *et al.* (2010), buscando incorporar especies que no fueron incluidas en el estudio, pero que ya cuentan con una base de datos de registros de presencia suficiente para ser modeladas.

Se incorpora además una actualización de las variables ambientales utilizadas en los modelos de distribución, respecto a las presentadas en el estudio de Marquet *et al.* (2010), estas corresponden a las 19 variables climáticas, obtenidas de superficies producidas por Pliscoff *et al.* (2014), quien perfeccionó las superficies bioclimáticas del WorldClim (Hijmans *et al.*, 2005) incluyendo información de diversas estaciones meteorológicas chilenas: temperatura media anual, rango medio de temperaturas diurnas, isothermalidad, estacionalidad de temperaturas, temperatura máxima del mes más cálido, temperatura mínima del mes más frío, rango de temperaturas anuales, temperatura media del cuatrimestre más húmedo, temperatura media del cuatrimestre más seco, temperatura media del cuatrimestre más cálido, temperatura media del cuatrimestre más frío, precipitación anual, precipitación del mes más húmedo, precipitación del mes más seco, estacionalidad de las precipitaciones, precipitación del cuatrimestre más húmedo, precipitación del cuatrimestre más seco, precipitación del cuatrimestre más cálido y precipitación del cuatrimestre más frío. Estas variables se presentan a una resolución de 1 km por celda. Para la elección de variables a utilizar en los modelos, se analizan las correlaciones entre las variables ambientales mediante una tabla de correlaciones de Pearson.

Se consideran pares con una alta correlación a aquellos que muestren una relación mayor o igual a 0,8. Las variables a remover son aquellas consideradas biológicamente menos significativas para las especies. De esta

³¹ Valor umbral de la variable directa o de la variable auxiliar.

forma, se obtiene una submuestra de variables importantes y que representen factores ambientales independientes. Finalmente, las variables seleccionadas para hacer los modelos en este estudio son las siguientes: temperatura mínima del mes más frío, rango de temperaturas anuales, temperatura media del cuatrimestre más húmedo, temperatura media del cuatrimestre más frío, precipitación anual, precipitación del cuatrimestre más húmedo y precipitación del cuatrimestre más seco.

El Método de Máxima Entropía (Maxent) es un método general para realizar predicciones o inferencias a partir de información incompleta. Estima la probabilidad de presencia de la especie buscando la distribución de probabilidad lo más uniforme posible, bajo la restricción de que el valor esperado de cada capa de información deba acercarse a su media empírica (Phillips *et al.*, 2006). Este procedimiento es especialmente apropiado para analizar datos de sólo presencia, es decir, cuando la base de datos no presenta auténticas ausencias (Elith *et al.*, 2006). Para la realización de los modelos, los datos de presencia de cada especie fueron divididos al azar en dos, un 80% fueron usados para el modelo de predicción y un 20% fueron usados para la validación del modelo. Se utilizó la versión 3.2.19 del modelo Maxent y se seleccionaron las siguientes características de las simulaciones: features type: Auto; Regularization multiplier= 1,0; Output format= Logistic, Maximum iterations= 1000. Para evaluar el ajuste del modelo el programa calcula la curva ROC (Operating Characteristics Curve, Característica Operativa del Receptor) y el área bajo esta curva, denominada AUC, cuyos valores se presentan entre 0,5, predicción al azar, y 1, correspondiente a una perfecta discriminación. (Phillips *et al.*, 2006).

Se modela, mediante Maxent, especies de flora y especies de fauna en categoría de conservación en el país (en peligro crítico, en peligro y vulnerables). Los modelos obtenidos son transformados a un formato binario, utilizando como criterio de corte, el valor de máxima especificidad versus sensibilidad de los datos de entrenamiento (Liu *et al.*, 2005), obteniéndose las distribuciones finales de las especies en estudio en formato shape.

Para obtener las áreas de riqueza de especies en categoría de amenaza, estas distribuciones binarias son sumadas, teniendo como resultado una cartografía de riqueza de especies en categoría de conservación a nivel país.

b) OdV T.2: Especies endémicas

Introducción

Este OdV tiene las mismas bases técnicas que su predecesor, el OdV T.1. La diferencia es que, en este caso, se trata de especies endémicas, es decir aquellas cuya distribución se restringe solamente al territorio nacional, estén ellas o no en algún nivel de conservación, por tratarse de especies únicas y, por ende, valoradas por la sociedad.

Tabla resumen

Tabla 4. Resumen Odv T.2

N° OdV	Nombre	Definición	Información base	Tipo variable
T.2	Especies endémicas	Presencia de especies de flora, mamíferos, aves, anfibios y reptiles endémicos terrestres	Base datos MMA	Proxy

Fuente: Elaboración propia.

Metodología

De la misma manera, la metodología de análisis y determinación de este OdV se realiza de forma similar al OdV T.1. Para obtener las áreas de riqueza de especies endémicas, estas distribuciones binarias son sumadas, y como resultado se obtiene una cartografía que indica los valores de riqueza de especies endémicas a nivel país. Finalmente, para el cálculo de este OdV se determina los valores de riqueza de especies endémicas para el área de influencia de las líneas de transmisión. Para determinar las zonas con mayor cantidad de especies endémicas se define un umbral de corte de la riqueza de especies con sobre un 50% de probabilidad de presencia. Finalmente, se definieron tres categorías (baja, media, alta) definidas por la proporción de superficie de cada umbral de riqueza. En este caso riqueza (número) de especies endémicas presentes en el área de influencia de las líneas de transmisión.

c) OdV T.3: Especies de aves en categoría de amenaza potencialmente afectadas por las colisiones contra Líneas de transmisión

Introducción

La colisión de aves contra líneas de transmisión ha sido identificada como una importante causa de mortalidad para algunas especies (Contreras *et al*, 2014). Considerándose una de las principales causales de muerte no naturales (CMS 2011; Prinsent *et al*, 2012) que pueden afectar significativamente las dinámicas de las poblacionales (Ferrer, 2012).

La colisión se produce cuando el cable a tierra o de guarda no posee el diámetro lo suficientemente grueso como para ser detectado por el ave durante el vuelo, o bien cuando este no ha sido marcado con salvapájaros que aumenten su visibilidad (CMS, 2011).

La probabilidad de colisión depende tanto de factores propios del ave; tales como su morfología (escasa maniobrabilidad en el vuelo, determinado por longitud y peso de ave y su envergadura alar y longitud de la cola), edad (juveniles son más propensos a colisionar) y tipo de vuelo (vuelos en bandada, vuelos nocturnos, migraciones (especialmente nocturnas), realización de cortejos aéreos, comportamientos parentales, etc.). Así como de factores externos propios del ambiente, tales como condiciones climáticas adversas, ubicación de las

líneas (líneas que cruzan humedales, bosques o áreas de invernada) y conformación de la línea (cables multinivel) (Derouaux *et al.*, 2012).

Tabla resumen

Tabla 5. Resumen OdV T.3

N° OdV	Nombre	Definición	Información base	Tipo variable
T.3	Especies de aves en categoría de amenaza potencialmente afectadas por las colisiones contra Líneas de transmisión	Áreas críticas para las colisiones de aves en categoría de amenaza	Bases de datos Gbif a partir de listados NABU (2003), Ley de Caza, reglamento RCE y listado IUCN.	Proxy

Fuente: Elaboración propia.

Metodología

La etapa inicial de este OdV contemplaría la recolección de los datos existentes a nivel nacional respecto de las especies de aves que colisionan contra las líneas de transmisión. Dicha información debe ser recolectada desde artículos científicos, bases de datos pertenecientes a centros de rescate y de rehabilitación autorizados por el Servicio Agrícola y Ganadero, e idealmente paneles de expertos.

Debido a la escasez de publicaciones a nivel nacional que permitan recabar suficiente información, así como a la imposibilidad de tener acceso a las bases de datos anteriormente mencionadas, se decidió usar como guía el listado publicado por NABU (2003); este describe cuales son las familias taxonómicas de aves que poseen mayor riesgo de colisión, así como también cuales de estas ven afectada su viabilidad poblacional a causa de ello.

Dichas familias fueron contrastadas con los listados de especies amenazadas contenidos en la Ley de Caza y su reglamento (Ley N° 19.473/1996 y DS 05/1998) y el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres según estado de Conservación (RCE) (DS 29/2012) y sus procesos 1º, 2º, 3º, 4º, 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10º, 11º y 12º oficializados a través de los DS 151/2007, DS 50/2008, DS 51/2008, DS 23/2009, DS 33/2011, DS 41/2011, DS 42/2011, DS 19/2012, DS 13/2013, DS 52/2014, DS 38/2015 y DS 16/2016 respectivamente. Así como también, se cotejaron en relación a las especies contenidas en la Lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

El cruce entre los listados de especies amenazadas a nivel nacional, con el listado de familias taxonómicas categorizadas como cuyos accidentes contra líneas son la mayor causa de mortalidad y que dichas especies se

ven amenazadas hasta extinción, a escala local o regional (NABU, 2003); arroja cuatro especies a nivel nacional (Tabla 6).

Tabla 6. Listado de especies nacionales en categoría de conservación, cuyos accidentes contra líneas son la mayor causa de mortalidad y que dichas especies se ven amenazadas hasta extinción, a escala local o regional

Familia	Nombre científico	Nombre común	Ley de caza	RCE	UICN
Rallidae	<i>Fulica gigantea</i>	tagua gigante	Vulnerable en la Zona Norte	No catalogada	Vulnerable
	<i>Fulica cornuta</i>	tagua cornuda	Vulnerable en la Zona Norte	No catalogada	Vulnerable
Charadriidae	<i>Rostratula semicollaris</i>	becacina pintada	En peligro en la zona norte y centro del país	No catalogada	En peligro
	<i>Gallinago paraguaiae</i>	becacina	Vulnerable en todo el país	No catalogada	Vulnerable

Fuente: Elaboración propia.

d) OdV T.4: Áreas terrestres críticas para la conservación de la biodiversidad

Introducción

El ODV de áreas terrestres críticas para la conservación de la biodiversidad, busca identificar aquellos ecosistemas singulares que por sus condiciones edáficas o geomorfológicas presentan atributos diferentes a los ecosistemas que se distribuyen en forma más amplia (ecosistemas zonales).

Este tipo de ecosistemas, usualmente sirve de soporte para comunidades de especies, pertenecientes a diversas taxas, para las que su persistencia depende directamente de la existencia de estos ecosistemas; sirviendo como sitios de reproducción, refugio, cría, migración, alimentación o hibernación.

Tabla resumen

Tabla 7. Resumen OdV T.4

N° OdV	Nombre	Definición	Información base	Tipo variable
T.4	Áreas terrestres críticas para la conservación de la biodiversidad	Áreas de uso temporal crítico (refugios, cría, migración, alimentación o hibernación)	Sitios definidos como áreas importantes para la biodiversidad (IBA, Bidlife international, Devenish <i>et al.</i> 2009, Sitios Ramsar).	Proxy

Fuente: Elaboración propia.

Metodología

Para poder identificar las áreas críticas en el ámbito terrestre se propone utilizar, como indicador indirecto, la identificación de áreas de importancia para las aves (IBA, Important Bird Areas por sus siglas en inglés; Devenish *et al.*, 2009) y los sitios Ramsar oficiales para el país, los cuales son humedales de importancia internacional, que albergan una alta biodiversidad de especies pertenecientes a de diversas taxas. Solamente los sitios Ramsar tienen una valoración legal y oficial, pero se recomienda agregar las IBA, debido a que ésta es una clasificación validada internacionalmente, que surge de un proceso basado en conocimiento de expertos para la identificación de sitios que representen hábitats para especies de aves en ámbitos terrestres, costeros y marinos. Las aves han sido reconocidas relevantes en el presente análisis por el impacto que las líneas de transmisión tienen sobre sus hábitats.

En el caso de Chile, se han identificado 114 IBA (Soazo *et al.*, 2009), por lo que existe un registro importante a nivel nacional, que puede ser usado como un indicador de áreas de uso temporal crítico para este grupo. En forma complementaria, a las IBA identificadas para Chile, se levantarán mediante la interpretación de imágenes de Google Earth, otros sitios que correspondan a hábitats para especies de aves, que, por tener menor extensión espacial, asociadas a zonas riparianas, no han sido identificadas en las IBA. La información referente a la presencia de un IBA y a los sitios obtenidos de Google Earth, es de carácter puntual, asociada a una localidad geográfica. Como primer paso, se asocia esta localidad a la presencia de estos sitios en un área de 1 km² y, posteriormente, se realiza un conteo mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica del número de IBA, sitios Ramsar y de aquellos sitios identificados de imágenes de Google Earth por km².

Debido a las características en la distribución espacial de las IBA, para el cálculo del OdV se incluye el km² si presenta al menos un sitio (IBA, RAMSAR o de aquellos identificados en Google Earth), pues al tener una expresión espacial puntual, sólo se presentan asociados a la presencia/ausencia en el área de influencia de las líneas de transmisión.

e) OdV T.5: Áreas de paisaje terrestre natural

Introducción

El ODV de áreas de paisaje terrestre natural, busca identificar aquellas áreas naturales con el menor impacto de la actividad antrópica, ya que su identificación es relevante para caracterizar el estado actual de las áreas de influencia de las líneas de transmisión en estudio, dando cuenta indirectamente un alto grado de naturalidad de condiciones ambientales particulares en comparación a un área muy alterada con un alto impacto del hombre.

Tabla resumen

Tabla 8. Resumen OdV T.5

N° OdV	Nombre	Definición	Información base	Tipo variable
T.5	Áreas de paisaje terrestre natural	Áreas de influencia con bajo nivel de impacto que antrópico	Pisos de vegetación de Chile (Luebert& Pliscoff, 2006) Catastro de los recursos vegetacionales nativos (CONAF)	Proxy

Fuente: Elaboración propia.

Metodología

La metodología para la determinación de las áreas con ecosistemas relativamente intactos, se basa en la combinación de la clasificación de uso de suelo que se obtiene del Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos (CONAF-CONAMA-BIRF, 1997) y de la clasificación de Pisos de vegetación de Chile (Luebert&Pliscoff, 2006), esto permite identificar cuáles han sido los ecosistemas que mantienen su mayor superficie respecto a su distribución original, la cual no posee actualizaciones pues es la única versión de esta clasificación.

Se seleccionan los siguientes usos para la definición de cobertura natural: praderas y matorrales; bosques; humedales; áreas desprovistas de vegetación; nieves y glaciares, y cuerpos de agua. Se unieron las diferentes coberturas en una sola, para realizar los cálculos de área de la cobertura natural por cada piso de vegetación.

Se calculan la superficie con cobertura natural por piso de vegetación, y se establecen dos umbrales de corte en función del rango total de la proporción de superficie de paisaje natural, de esta forma se pueden establecer tres categorías con el porcentaje por línea de transmisión estudiada.

f) OdV T.6: Paisaje natural no fragmentado

Introducción

El OdV de paisaje natural no fragmentado busca identificar el grado de fragmentación que tiene la vegetación natural de las áreas de influencia de las líneas de transmisión en estudio. Una de las mayores fuentes de fragmentación de origen antropocéntrico son las infraestructuras que se relacionan con el desarrollo energético (Hovick *et al.*, 2014). Este fenómeno se produce como consecuencia de la remoción de la vegetación bajo el tendido eléctrico, lo que modifica la estructura del hábitat e interrumpiendo rutas de migración (Sánchez-zapata *et al.*, 2016). De igual manera la remoción y corta de vegetación para la creación de los derechos de paso, propicia el efecto borde. Asimismo, la poda puede conllevar infecciones fúngicas o por insectos que podrían terminar por aniquilar ciertos árboles (Manitoba Hydro, 2010).

Entendiendo que la fragmentación es un proceso que da cuenta indirectamente de la pérdida de distintas funciones esenciales para el funcionamiento de los ecosistemas naturales. Para este Objeto de Valoración se utiliza la clasificación de pisos de vegetación (Luebert&Pliscoff, 2006) en su definición de distribución actual (piso remanente), como base para la identificación de los fragmentos de vegetación nativa sobre la cual se calcula el índice de fragmentación.

Tabla resumen

Tabla 9. Resumen OdV T.6

N° OdV	Nombre	Definición	Información base	Tipo variable
T.6	Paisaje natural no fragmentado	Estimación del grado de cohesión espacial de los fragmentos de vegetación nativa, como estimador del grado de fragmentación del paisaje.	Clasificación de pisos de vegetación (Luebert&Pliscoff, 2006)	Proxy

Fuente: Elaboración propia.

Metodología

La metodología de este OdV, se basa en la aplicación de un índice de fragmentación, que permite cuantificar el grado de cohesión de los fragmentos de vegetación nativa. Permitiendo, de esta forma, estimar el nivel de fragmentación de la vegetación natural a nivel área de influencia por línea de transmisión estudiada.

La métrica de paisaje a utilizar, es un Índice de Fragmentación por pixel, el cual permite identificar la relación de distancia entre unidades espaciales homogéneas que definen las áreas de paisaje natural. Este índice permite calcular las métricas a partir de la cobertura de Sistema de Información Geográfica vectorial, con la cobertura actual de vegetación (piso de vegetación remanente). El índice de proximidad por píxel se genera a

partir del supuesto de que, un parche de gran tamaño, a pesar de que se encuentra aislado, es valioso en sí mismo. De esta forma, cada unidad definida como parche, es subdividida en píxeles de 100x100m. Luego, para cada uno de estos píxeles se calcula el índice de proximidad, asumiendo a sus píxeles colindantes como otros parches. Finalmente, el índice se estima a través de la sumatoria de todos los índices de proximidad por píxel, ponderando por el número de píxeles total en un área. De esta forma, un gran parche aislado tendrá un alto valor dada la no fragmentación de sus píxeles interiores. Por otro lado, para casos de gran fragmentación, el índice responderá de manera similar al índice de proximidad.

g) OdV T.7: Ecosistemas terrestres azonales

Introducción

La construcción y mantención de las líneas de transmisión pueden modificar los humedales y sus riberas, por medio de la perturbación o destrucción de las comunidades de plantas y animales que habitan en ellas, así como también a través de la introducción de especies invasoras. De igual manera, puede conllevar la compactación y erosión de las zonas ribereñas, alterando la magnitud y ritmos de los flujos de agua y sus nutrientes (Williams, 2003; Manitoba Hydro, 2010).

Como consecuencia de la remoción de la vegetación ribereña, se incrementa la exposición solar, lo que aumenta la temperatura del agua, causando estrés a las especies que habitan en ella. Adicionalmente, esto reduce la hojarasca proveniente de árboles y arbustos adyacentes que es fuente de alimento para algunas especies (Manitoba Hydro, 2010). Adicionalmente, existe el riesgo de contaminación por tóxicos, como secuela del uso de pesticidas utilizados para crear rutas de acceso (Williams, 2003).

Finalmente, cabe destacar que aquellos humedales que se encuentran cerca de líneas eléctricas de transmisión son identificados como los lugares donde se producen las tasas más altas de colisiones de aves contra el tendido eléctrico (Constantini *et al.*, 2016).

La definición del OdV se basa en la identificación de ecosistemas que poseen una distribución espacial restringida, asociada a condiciones edáficas particulares. Este OdV permite relevar cierto tipo de ecosistemas particulares y de importancia, que no estén caracterizados a escala nacional y que provean de servicios ecosistémicos de gran relevancia. La fuente para esta identificación es el Inventario Nacional de Humedales del Ministerio del Medio Ambiente.

Tabla resumen

Tabla 10. Resumen OdV T.7

N° OdV	Nombre	Definición	Información base	Tipo variable
T.7	Ecosistemas terrestres azonales	Presencia de Ecosistemas terrestres azonales asociados a condiciones edáficas particulares	Inventario nacional de Humedales MMA ³²	Proxy

Fuente: Elaboración propia.

Metodología

Este inventario define humedales asociados a cuerpos de agua y a vegetación. Para poder extraer del inventario los ecosistemas azonales asociados solo al ámbito terrestre, se intersecta el inventario con el Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de CONAF, seleccionando las categorías de vegetación azonal que posee el Catastro, excluyendo así los humedales asociados a cuerpos de agua, como también las áreas con glaciares ya que un OdV particular las releva. Se definió la presencia/ausencia de los ecosistemas azonales en función del área de 1 km² dentro de cada área de influencia de cada línea de transmisión estudiada.

h) OdV T.8: Ecosistemas terrestres en categoría de amenaza

Introducción

Tanto la construcción como la mantención de las líneas de transmisión pueden producir pérdida de vegetación boscosa, despejando completamente franjas de bosque o bien desforestándolas (Williams, 2003). Esta pérdida de superficie de cobertura natural de la vegetación, es especialmente relevante en aquellos ecosistemas que han sido clasificados como amenazados por la pérdida de su cobertura original. En los ecosistemas con menos cobertura natural aumentan los procesos de fragmentación de la vegetación natural presente en el ecosistema.

Este OdV se basa en la identificación de ecosistemas que estén categorizados como amenazados según la evaluación de la Lista Roja de Ecosistemas de Chile (Pliscoff, 2015). Esta lista, permite categorizar a los ecosistemas terrestres a escala nacional, según un conjunto de criterios que dan cuenta de las características

³² El Inventario Nacional de Humedales del MMA incluye los sitios RAMSAR, los cuales en este OdV guardan relación directa con el lugar físico. El Catastro de Humedales de CONAF no posee una tipología específica de ecosistemas azonales, sino que se encuentran dentro de diferentes categorías, por lo que el uso del Inventario Nacional de Humedales del MMA permite una definición más estricta de vegetación azonal para su análisis.

particulares de la biota de cada ecosistema, de su condición en función de las presiones antrópicas y del impacto de procesos globales como el cambio climático.

Tabla resumen

Tabla 11. Resumen OdV T.8

N° OdV	Nombre	Definición	Información base	Tipo variable
T.8	Ecosistemas Terrestres categoría amenaza	Presencia de Ecosistemas que a en la escala nacional han sido identificados como vulnerables o bajo condiciones de riesgo, por sus características bióticas y su condición actual.	Lista Roja de Ecosistemas de Chile (Pliscoff, 2015)	Proxy

Fuente: Elaboración propia.

Metodología

La metodología seguida en esta caracterización permite identificar los ecosistemas que poseen un nivel de amenaza debido a la combinación de criterios de evaluación de riesgo. Los ecosistemas más amenazados son aquellos que han perdido mayor superficie original, tanto en tiempos recientes como históricos, combinado con un mayor nivel de vulnerabilidad al cambio climático. Se definió un porcentaje de superficie en cada ecosistema según las categorías definidas (Peligro Crítico, En Peligro y Vulnerables).

- i) **OdV T.9: Parques Nacionales**
- j) **OdV T.10: Áreas oficiales de conservación excluyendo Parques Nacionales**
- k) **OdV T.11: Áreas de conservación de interés privado, sitios prioritarios y reservas de la biosfera**

Introducción

Para la definición de las áreas protegidas a incluir en algún Objeto de Valoración, se consideraron todas las categorías de protección legales existentes en Chile para los ambientes terrestres. Estos serían las categorías que conforman el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE, corresponden a Parque Nacional, Reserva Nacional y Monumento Natural), los Santuarios de la Naturaleza, los Bienes Nacionales Protegidos, los sitios prioritarios para la conservación del Ministerio del Medio Ambiente y las áreas de conservación privadas.

Debido a la distinta naturaleza, tanto legal como en su origen y función de los distintos tipos de áreas protegidas, y al no existir una definición clara de los objetivos de protección que tienen cada uno, se decidió definir tres escenarios que incluyeran las distintas categorías de protección. El estudio asume que no hay

argumentación clara, debido a lo señalado anteriormente, para poder incluir la gran mayoría de las unidades de áreas protegidas del país dentro del grupo original de Altos Valores de Conservación (2. Ecosistemas prístinos de gran extensión), ya en términos de su objetivo original (muchas áreas fueron definidas con objetivos distintos a biodiversidad), como en relación a la superficie (muchas áreas protegidas poseen áreas pequeñas), por lo que, ante la falta de definiciones de objetivos y legales claras, se decidió incluir dentro de los OdV la presencia de áreas protegidas no oficiales. Finalmente, se decidió dividir en tres subcategorías (o escenarios), para dar cuenta de las diferencias entre la diversidad de figuras de protección o de interés de conservación señaladas con anterioridad.

Tabla resumen

Tabla 12. Resumen OdV T.9 – T.11

N° OdV	Nombre	Definición	Información base	Tipo variable
T.9	Parques Nacionales	Presencia de áreas definidas para la protección (Parques Nacionales)	Base de datos de áreas protegidas MMA	Proxy
T.10	Áreas oficiales de conservación excluyendo Parques Nacionales	Presencia de áreas definidas para la protección (Reservas Nacionales, Monumentos Naturales, los Santuarios de la Naturaleza y los Bienes Nacionales Protegidos)	Base de datos de áreas protegidas MMA	Proxy
T.11	Áreas de conservación de interés privados, sitios prioritarios y reservas de la biosfera	Presencia de áreas no oficiales definidas para la protección (Iniciativas de conservación privada, Bienes nacionales protegidos)	Base de datos de áreas protegidas MMA	Proxy

Fuente: Elaboración propia.

Metodología

El primer escenario (T.9) incluye solo la categoría del SNASPE de Parque Nacional, ya que estos son reconocidos como un área particular tanto en términos legales, como por parte de los actores del territorio. El segundo OdV (T.10), incluye al resto de las áreas protegidas oficiales, las que serían las Reservas Nacionales, Monumentos Naturales, los Santuarios de la Naturaleza y los Bienes Nacionales Protegidos, excluyendo la categoría de Parque Nacional. Finalmente, el último OdV (T.11) da cuenta de las áreas protegidas no oficiales, las que serían los sitios prioritarios definidos por las estrategias regionales de biodiversidad (Ministerio del Medio Ambiente) y las áreas protegidas privadas.

Para el cálculo de cada OdV se procede a intersectar las áreas protegidas seleccionadas con las áreas involucradas en un proyecto de transmisión, calculando el porcentaje de superficie presente en cada una de ellas. Se establecen dos umbrales de corte, para dividir en tres categorías (baja, media, alta) de igual tamaño, el rango total de proporción de superficie de cada conjunto de áreas de influencia por línea de transmisión estudiada.

4.2.2. Objetos de valoración culturales y comunitarios

De acuerdo a los Altos Valores de Conservación (AVC), las variables culturales que representan valores o elementos para conservar se definen como “sitios, recursos, hábitats y paisajes significativos a escala global o nacional por razones culturales, arqueológicas o históricas, o de importancia cultural, ecológica, económica, o religiosa o sagrada crítica para la cultura tradicional de las comunidades locales o pueblos indígenas, e identificados mediante el diálogo con dichas comunidades locales o pueblos indígenas”.

Los Objetos de Valoración que se desarrollan a continuación están referidos a los valores culturales y comunitarios excepcionalmente significativos, los cuales gozan de una importancia significativa para la comunidad. Desde la antropología, este concepto puede entenderse como “el sustantivo común que indica una forma particular de vida, de gente, de un periodo o de un grupo humano” (Austin, 1999), en directa relación con los valores, costumbres, normas, estilos de vida, formas o implementos materiales, tipos de organización social, entre otros. Estos elementos producen sentidos, por lo que también se puede comprender a la cultura como el sentido otorgado a los fenómenos y eventos cotidianos por un grupo humano determinado.

Cada grupo humano se distingue de otros según su identidad, la que responde a un conjunto de tradiciones, símbolos y creencias que generan un sentido de pertenencia y sentimientos de arraigo entre las personas, los cuales permiten comprender cómo se construye la especificidad cultural, así como la dinámica comunitaria de un territorio. Por lo tanto, para identificar la identidad de una comunidad y su expresión en un territorio, es fundamental abordar no sólo los valores étnicos, sino también otras heterogeneidades culturales existentes.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 1972) señala que el patrimonio cultural comprende el conjunto de obras materiales (tangibles) e inmateriales (intangibles) a las cuales la sociedad otorga valor histórico, estético, científico o simbólico: “el patrimonio cultural no se limita a monumentos y colecciones de objetos, sino que comprende también tradiciones o expresiones vivas heredadas de nuestros antepasados y transmitidas a nuestros descendientes, como tradiciones orales, artes del espectáculo, usos sociales, rituales, actos festivos, conocimientos y prácticas relativos a la naturaleza y el universo, y saberes y técnicas vinculados a la artesanía tradicional” (UNESCO, 1972; 1982). El patrimonio cultural remite a la herencia de un grupo humano, transmitiéndose de una generación a otra y se constituyéndose en parte activa de la identidad de un pueblo.

En atención a lo anterior, y tal como se explica al principio del capítulo, se ha adaptado la metodología de los AVC propuesta por la HCVRN³³, con el objetivo de incluir elementos del territorio que las instituciones y la comunidad consideren valiosos.

A continuación, se presentan los OdV definitivos para este estudio, sus definiciones operacionales en base a subcategorías (reformuladas) y propuestas para su identificación.

Tabla 13. OdV Culturales y comunitarios.

OdV	Nombre
C.1.1	Sitios de significación cultural y de manifestaciones o actividades culturales indígenas
C.1.2	Relevancia de tierra indígena
C.1.3	Relevancia de Áreas de Desarrollo Indígena
C.1.4	Relevancia de demandas de tierra indígena
C.1.5	Presencia de comunidades indígenas
C.1.6	Sitios de prácticas productivas/culturales indígenas (trashumancia)
C.2.1	Sitios de significación cultural y de manifestaciones o actividades culturales
C.2.2	Sitios de alto valor paisajístico
C.2.3	Asentamientos humanos
C.3.1	Sitios arqueológicos

Fuente: Elaboración propia.

Respecto de la información necesaria para construir los OdV culturales y comunitarios, se pueden distinguir tres situaciones:

- Existe información suficiente para definir y construir el OdV, a partir de bases de datos públicas. En esta situación, no se requiere de ningún esfuerzo adicional para complementar esta información.
- La información existente es incompleta (o insuficiente), situación que puede ser subsanada solo mediante trabajo de largo plazo a través de fuentes primarias.
- La información requerida para construir el OdV no está disponible, por lo que solo están conceptualizados.

A continuación se presenta una descripción de cada uno de los OdV culturales y comunitarios recientemente mencionados. La primera sección se basa en los seis OdV Indígenas y la última en los cuatro OdV No Indígenas.

a) OdV Indígena

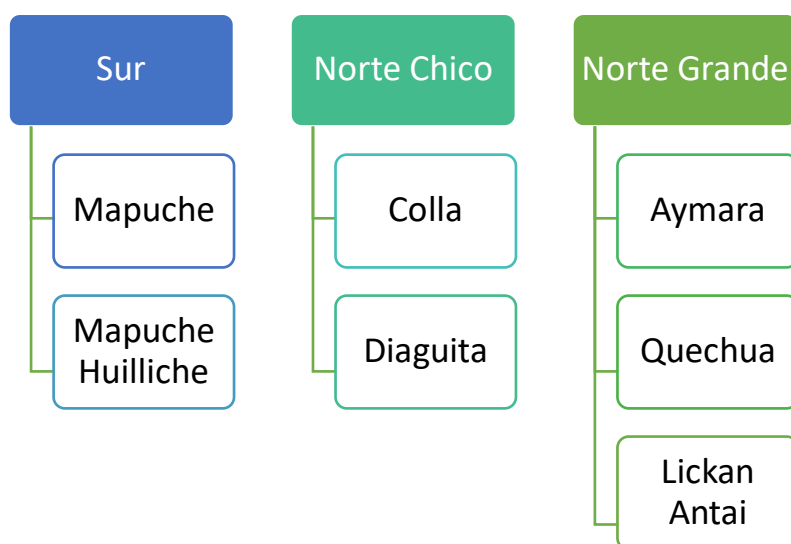
³³ The High Conservation Value Resource Network.

Antes de presentar la definición de los OdV indígenas, es pertinente aclarar cómo se considerarán y abordarán los pueblos indígenas y su relevancia en el territorio nacional.

A pesar de que se busca configurar una matriz única de OdV indígenas, no se pueden estandarizar a todos los pueblos indígenas por igual, sino que se deben estimar las características culturales propias de cada uno de éstos.

Se propone tener en consideración la existencia de tres grandes unidades culturales y territoriales, a fin de reconocer ciertas diferencias que efectivamente existen entre cada pueblo indígena y que pueden suponer condicionantes específicas al desarrollo de líneas de transmisión en distintos territorios:

Ilustración 6. Unidades culturales y territoriales.

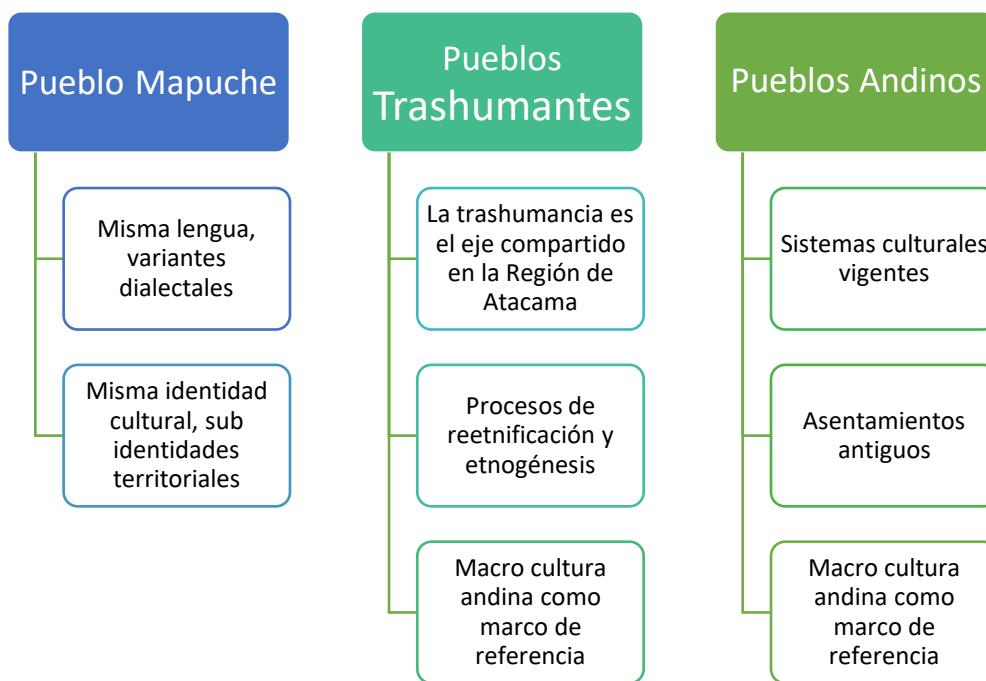


Fuente: Elaboración propia.

A pesar de su importancia y de estar reconocidos por la Ley Indígena, los pueblos Rapa Nui, Kaweshkar y Yagan no han sido incorporados en el análisis de los OdV culturales y comunitarios, dado que su ubicación territorial no los vuelve relevante para el estudio de las líneas de transmisión.

Además de los términos geográficos, esta categorización responde a términos culturales:

Ilustración 7. Clasificación cultural de pueblos indígenas.



Fuente: Elaboración propia.

A pesar de que se debe considerar que los pueblos indígenas no caben dentro de una definición invariable ni estática, esta clasificación permite establecer tres grupos consistentes que facilitarán el análisis posterior:

Pueblo Mapuche

Los OdV propios del mundo cultural mapuche y huilliche fueron abordados en su gran mayoría durante la realización del estudio de cuencas, aunque pudiesen surgir otros en virtud de la lógica de las líneas de transmisión.

Pueblos Trashumantes

Los OdV propios del mundo cultural colla y diaguita están definidos por la trashumancia, es decir, el uso de grandes extensiones de territorio para el libre tránsito de rebaños de animales para pastoreo, lo que remite a una productividad de tipo variable.

Esta característica se ha manifestado como una de las más importantes en torno a las líneas de base de medio humano realizadas durante la etapa de evaluación de los proyectos de generación y transmisión eléctrica³⁴. Esta práctica posee una naturaleza doble, ya que no es estrictamente religiosa pero sí posee un valor de significación cultural -e incluso ritual, dado el caso- y un valor productivo -la pobreza de los suelos hace necesario el uso de grandes extensiones de terreno para pastoreo-.

Pueblos Andinos

Los OdV propios del mundo cultural aymara, quechua y lickan antai están definidos por la ocupación ancestral y el uso cultural del territorio. Existen dos elementos centrales a tener en consideración. El primero hace referencia a la presencia de cerros tutelares, los cuales sufren de un tipo de afectación inusual: las torres o líneas de transmisión no necesitan estar en el cerro tutelar para afectarlo, ya que las comunidades indígenas consideran relevante que la conexión de dichos cerros con determinados emplazamientos, sitios de significación o asentamientos humanos no debe ser interrumpida. La presencia de estructuras de esta naturaleza interrumpe esta conexión, generándose un tipo de afectación que es específica para los pueblos andinos³⁵.

El segundo elemento tiene que ver con la presencia de múltiples elementos de índole arqueológica presentes en los emplazamientos en cuestión, los que se asocian a su identidad de forma directa. Éstos son susceptibles de ser afectados por los trazados de las líneas de transmisión -y en particular por los movimientos de tierra que puedan originarse-. La densidad y antigüedad de estos poblados convierte al asunto arqueológico en un tema clave para las comunidades, manifestándose un claro interés por que estos levantamientos se realicen con una gran rigurosidad³⁶.

i. OdV C.1.1: Sitios de significación cultural y de manifestaciones o actividades culturales indígenas

Introducción

Los sitios de significación, manifestaciones y actividades culturales indígenas que se analizan en el presente OdV tienen que ver principalmente con la cultura mapuche, transhumante (collas y diaguitas) y andinos (Aymara, Quechua y Lickan Antai). La diversidad cosmovisiones aquí presentes implica un trabajo complejo y una exhaustiva revisión del territorio, pues se requiere de la comprensión de las concepciones de distintas

³⁴ Un claro ejemplo de esto es visualizado en el proyecto Cardones – Polpaico, cuya fase de evaluación contempló una consulta indígena a la comunidad Diaguita Chipasse Ta Tatara; y en el proyecto Caserones, que realizó una consulta indígena a la comunidad Colla.

³⁵ Algo similar ocurre con lo que se conserva del QhapacÑan o Camino del Inca (declarado como Patrimonio de la Humanidad), el cual es susceptible de ser afectado no sólo en aquellos tramos reconocidos como patrimoniales, sino que en otros tramos que han sido menos visibilizados pero que son reivindicados como Patrimonio por algunos actores.

³⁶ Existen incluso “listas negras” de arqueólogos que han sido vetados por las comunidades dado su falta de rigurosidad en estos aspectos, como bien lo ilustra toda la controversia surgida alrededor del caso de Gustavo Le Paige en la región de Atacama.

comunidades distintas entre sí. En ese sentido, se debe considerar la existencia de diferencias entre las comunidades indígenas del sur, del centro y del norte del país.

Las principales razones del análisis de este OdV obedecen a la necesidad de resguardo, protección y conservación de estos espacios no solo por lo que se establece en el marco normativo nacional e internacional al que Chile suscribe, sino también por el respeto a la multiculturalidad que las distintas regiones del país merecen.

Tabla resumen

Tabla 14. Resumen OdV C.1.1

N° OdV	Nombre	Definición	Información base	Tipo variable
C.1.1	Sitios de significación cultural y de manifestaciones o actividades culturales indígenas	Existencia de espacios sagrados o de significación cultural donde se desarrollan y recrean ámbitos de la cultura, los cuales tienen un valor histórico y/o sagrado, ya que están ligados a aspectos de carácter social, espiritual, económico y político.	Registro público de CONADI, MINEDUC y CNM.	Indirecta

Fuente: Elaboración propia.

Metodología

Se define como la existencia de espacios sagrados o de significación cultural donde se desarrollan y recrean ámbitos de la cultura, los cuales tienen un valor histórico y/o sagrado, ya que están ligados a aspectos de carácter social, espiritual, económico y político. Lo conforman elementos que forman parte de la cosmovisión, constituyendo parte del patrimonio arquitectónico, cultural e histórico de los pueblos indígenas, por lo que su mantenimiento y resguardo tiene directa relación con la sobrevivencia de la cultura; además de la existencia de sitios donde se realizan manifestaciones o actividades culturales propias o identitarias de una comunidad indígena y que responden a sus intereses, manteniendo un carácter tradicional y generando en ésta sentimientos de arraigo.

Las manifestaciones o actividades culturales indígenas corresponden a espacios o lugares donde se desarrollan manifestaciones tradicionales con arraigo cultural sobre la base de los intereses comunitarios de sus miembros. Ello se expresa en prácticas tradicionales que son parte integrante de la cultura -ya que se sustentan en la identidad- las cuales se llevan a cabo en torno a espacios o lugares de manera colectiva o individual, tales como la realización de veranadas y/o invernadas, recolección de frutos silvestres, o bien rutas de trashumancia y movilidad a través de corredores, entre otros. En ese sentido, el artículo 5 del Convenio Internacional 169 de la

OIT establece lo siguiente: “deberán reconocerse y protegerse los valores y prácticas sociales, culturales, religiosos y espirituales propios de dichos pueblos y deberá tomarse debidamente en consideración la índole de los problemas que se les plantean tanto colectiva como individualmente”.

En términos de las actividades que se realizan en un determinado territorio, el artículo 23.1 del mismo convenio establece que “las actividades tradicionales y relacionadas con la economía de subsistencia de los pueblos interesados, como la caza, la pesca, la caza con trampas y la recolección, deberán reconocerse como factores importantes del mantenimiento de su cultura y de su autosuficiencia y desarrollo económico”. El acceso necesario para realizar estas actividades de subsistencia se encuentra protegido por el Convenio 169 en su artículo 14.1, al señalar que “deberán tomarse medidas para salvaguardar el derecho de los pueblos interesados a utilizar tierras que no estén exclusivamente ocupadas por ellos, pero a las que hayan tenido tradicionalmente acceso para sus actividades tradicionales y de subsistencia”.

Respecto de este último, no existe un catastro oficial de áreas de manifestaciones o actividades culturales, por lo que el trabajo de identificación de sitios de manifestaciones o actividades culturales indígenas, así como sus rutas de acceso, requieren de levantamiento, descripción y análisis de información tanto primaria como secundaria, la que se puede obtener de diversas fuentes tales como estudios antropológicos, investigaciones académicas, publicaciones, estudios etnohistóricos y etnográficos, entre otras fuentes bibliográficas relevantes, a fin de incorporar antecedentes pertinentes y actualizados. Este esfuerzo es de largo plazo, y requiere contar con una base de confianza de parte de las comunidades, quienes deben compartir la ubicación y características de estos sitios.

El método desarrollo para este OdV consistirá en la recopilación de información secundaria, a fin de confeccionar una base de datos tomada desde distintas fuentes. La información que se utilizará será aquella que se elaboró en el último estudio de Cuencas, la que corresponde a un listado elaborado en base a información dispuesta por la CONADI y complementada por el Ministerio de Educación y el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN). Ésta deberá ser actualizada, integrando información respecto a las nuevas comunidades indígenas que forman parte de este estudio.

La construcción de este OdV propone la utilización de tres fuentes de información de manera principal:

- Los sitios de significación cultural, registrados por la CONADI, el CMN y MINEDUC, los cuales permiten acceder a esta información de manera directa o mediante Ley 20.285 de Transparencia;
- Tierras indígenas (registrados en los títulos de merced, Compras CONADI art. 20 a y 20 b, Bienes nacionales traspasados a comunidades fuentes de información CONADI, Ministerio de Bienes Nacionales del 2014);
- Listado de comunidades indígenas con personalidad jurídica (registrados por la CONADI). Esta fuente y la anterior permiten realizar una búsqueda indirecta de información, a fin de recoger aquellos sitios de significación cultural y comunitario que por algún u otro motivo no estén registrados de manera oficial.

Adicionalmente, se sugiere como otra fuente de información secundaria la utilización de los componentes de Medio Humano o de los Anexos Antropológicos de Estudios de Impacto Ambiental de la zona, en el caso de que aplique.

ii. OdV C.1.2: Relevancia de tierra indígena

Introducción

Las principales razones del estudio de este tema tienen relación con la protección que la Ley Indígena otorga a tierras indígenas, así como también el Convenio Internacional N° 169 de la OIT.

Este OdV está definido por la existencia de tierras que cumplan con algunas de las características establecidas en el artículo 12 de la Ley Indígena N° 19.253. Éstas son: tierras ocupadas actualmente por indígenas, originadas de los títulos históricos que el Estado ha utilizado desde 1823 hasta ahora para reconocer la propiedad indígena y asignar tierras a personas indígenas; tierras que, no teniendo título, siempre han ocupado los indígenas, debiendo inscribir sus derechos en el Registro de Tierras de la CONADI; tierras que, viniendo de los títulos o modos que se mencionaron antes, son reconocidas como propiedad indígena por los jueces; tierras que los indígenas reciban gratis del Estado.

Tabla resumen

Tabla 15. Resumen OdV C.1.2

N° OdV	Nombre	Definición	Información base	Tipo variable
C.1.2	Relevancia de tierra indígena	Existencia de tierras que cumplan con algunas de las características establecidas en el artículo 12 de la Ley Indígena.	Registro público de CONADI y Ministerio de Bienes Nacionales	Directa

Fuente: Elaboración propia.

Metodología

En este OdV se analiza, principalmente, la tenencia de tierras del pueblo mapuche, pueblo transhumante y pueblos andinos, a raíz de la ubicación de las líneas de transmisión contempladas en algunos de los cinco proyectos. Para ello, se consultarán tres tipos de fuentes de información: títulos históricos de propiedad, otorgados por el Estado de Chile a los mapuche, colla, diaguita, aymara, quechua y Lickan Antai a partir de la radicación realizada desde fines del siglo XIX en adelante; tierras compradas por CONADI conforme a los dispuestos al artículo 20 y a los literales a) y b) de la Ley Indígena; y bienes nacionales que han sido traspasados a comunidades mapuche, colla, diaguita, aymara, quechua y Lickan Antai por parte del Estado. Esto, a

diferencia del OdV anterior, entregará de forma directa información sobre la presencia de áreas de relevancia indígena de algún área.

La CONADI mantiene bases de datos sobre tierras indígenas: catastro de compras de tierra bajo el artículo 20 a) y 20 b) del año 2014; catastro de predios transferidos a comunidades indígenas por el Ministerio de Bienes Nacionales (2014); y catastro de Títulos de Merced. En la actualidad, la CONADI se encuentran en un nuevo proceso de sistematización de información, para generar una nueva base de datos, más confiable y estandarizada, pero por los plazos de ejecución del presente estudio, no es posible esperar a que la base actualizada esté terminada.

Para la construcción de este OdV, se confeccionará una base de datos unificada con las fuentes de información antes descritas.

iii. OdV C.1.3: Relevancia de Áreas de Desarrollo Indígena

Introducción

La construcción de este OdV obedece a la existencia de área específicas de planificación y de trabajo armónico y mancomunado de los pueblos originarios y sus comunidades con el Estado, sobre todo en las dimensiones sociocultural, política y económica, permitiendo analizar interacciones con otros sistemas de planificación vigentes del Estado, en favor del desarrollo de los territorios. Las Áreas de Desarrollo Indígena (ADI) congregan un importante número de comunidades indígenas y tierras, que van describiendo una conformación del territorio de los pueblos originarios.

Estas áreas permiten una canalización de recursos a las diversas comunidades indígenas existentes, en favor del desarrollo de sus territorios y el mejoramiento de la calidad de vida de los pueblos originarios; es por ello que se hace interesante su análisis a través de un OdV.

Tabla resumen

Tabla 16. Resumen OdV C.1.3

N° OdV	Nombre	Definición	Información base	Tipo variable
C.1.3	Relevancia de Áreas de Desarrollo Indígena	Existencia de territorios geográficos delimitados con alta densidad de población indígena surgidos a partir de la aplicación del Art. 26 de la Ley Indígena donde se busca la focalización de políticas coordinadas de los órganos del Estado para mejorar la calidad de vida de las personas que habitan en dichos territorios.	Registro público de CONADI	Directa

Fuente: Elaboración propia.

Metodología

Las Áreas de Desarrollo Indígena (ADI) corresponden a la presencia de territorios geográficos delimitados con alta densidad de población indígena, surgidos a partir de la aplicación del artículo 26 de la Ley Indígena, donde se busca la focalización de políticas coordinadas de los órganos del Estado para mejorar la calidad de vida de las personas que habitan en dichos territorios.

Este mismo artículo establece, a partir de la definición del establecimiento de las ADI, que se trata de espacios territoriales que deben cumplir con cinco condiciones:

1. Espacios territoriales en que han vivido ancestralmente las etnias indígenas;
2. Alta densidad de población indígena;
3. Existencia de tierras de comunidades o individuos indígenas;
4. Homogeneidad ecológica, y
5. Dependencia de recursos naturales para el equilibrio de estos territorios, tales como manejo de cuencas, ríos, riberas, flora y fauna.

En estos espacios se busca generar condiciones político-administrativas para la gestión territorial en zonas geográficas en las que habitan grupos humanos indígenas, sobre la base de las formas particulares que tienen dichos pueblos y sus culturas, así como de su hábitat ecológico y social. Se busca también que los organismos de la administración del Estado focalicen su acción en beneficio del desarrollo armónico de los indígenas y sus comunidades.

La CONADI mantiene un catastro de las Áreas de Desarrollo Indígenas que será consultado a fin de identificar y reportar la existencia de las ADI contenidas en el área de estudio.

iv. OdV C.1.4: Relevancia de demandas de tierra indígena

Introducción

La importancia del estudio de este OdV se debe a que la demanda de tierras imprime un dinamismo interesante a la dimensión espacial o geográfica de la presencia de comunidades indígenas en el territorio nacional, permitiendo procesos de resignificación socioculturales, políticos y económicos de estas nuevas tierras en manos de estas comunidades indígenas.

En la actualidad, y bajo el artículo 20 letra b) de la Ley 19.253, las comunidades indígenas pueden recuperar los terrenos que les fueron entregados a sus familias a través de títulos de merced a principios de siglo XX, y que con el transcurso de los años salieron del dominio mapuche por diversas razones.

Es importante entender que los procesos de demandas de tierras del pueblo mapuche, pueblo transhumante y pueblo andino pueden tener diversas causas. La única herramienta jurídica para resolver los problemas de

tierras es el Fondo de Tierras y Aguas Indígenas establecido en el artículo 20 b) de la Ley Indígena, y que administra la CONADI.

Tabla resumen

Tabla 17. Resumen OdV C.1.4

N° OdV	Nombre	Definición	Información base	Tipo variable
C.1.4	Relevancia de demandas de tierra indígena	Existencia de tierras en situación de conflicto por su ocupación y posesión en el marco de un proceso de reivindicación territorial de pueblos indígenas que han sido desplazados, siendo estas tierras sujeto de demandas sobre la base de la recuperación de tierras que pertenecen ancestralmente a estos pueblos indígenas.	Registro público de CONADI	Directa

Fuente: Elaboración propia.

Metodología

La metodología para la construcción de este OdV es bastante simple, ya que solo se necesita utilizar la información disponible sobre demandas de tierras de CONADI. Esta información fue recopilada en la primera fase del estudio de cuencas del año 2014 y actualizada en la segunda fase de dicho estudio. Para este estudio, esa información fue actualizada con las bases de datos que posee la Consultora TECO Group (parte del Consorcio autor del mismo), además de agregarles las demandas de tierra indígena realizadas desde los pueblos transhumantes y andinos.

v. OdV C.1.5: Presencia de comunidades indígenas

Introducción

De acuerdo a lo estipulado por el artículo 9° de la Ley Indígena, se entiende por comunidad indígena: “Toda agrupación de personas pertenecientes a una misma etnia indígena, y que se encuentren en una o más de las siguientes situaciones: provengan de un mismo tronco familiar; reconozcan una jefatura tradicional; posean o hayan poseído tierras indígenas en común; y que provengan de un mismo poblado antiguo”. Asimismo, es necesario que tramiten, en conformidad a lo dispuesto en los artículos 9° al 11° de la misma Ley, la obtención de personalidad jurídica otorgada por la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI). De lo anterior, se puede determinar que la presencia de tierra indígena no es necesariamente un indicador que determine presencia de comunidades indígenas.

Este OdV corresponde a la cantidad de comunidades indígenas presentes en el área de estudio, no a la superficie de tierras indígenas (correspondiente al OdV C.1.2). Esta presencia será definida por el registro de propiedad disponible en la CONADI, mediante la constitución de la personalidad jurídica de cada comunidad.

La importancia del análisis de este OdV radica en la importancia de reconocer las condiciones particulares de protección de los pueblos originarios en el país, basadas en las leyes nacionales e internacionales a las que Chile suscribe, y también como reconocimiento de su presencia y diferenciación en las áreas donde se desarrolla el presente estudio.

Tabla resumen

Tabla 18. Resumen OdV C.1.5

N° OdV	Nombre	Definición	Información base	Tipo variable
C.1.5	Presencia de comunidades indígenas	Existencia de “agrupaciones de personas pertenecientes a una misma etnia indígena y que se encuentren en una o más de las siguientes situaciones: provengan de un mismo tronco familiar; reconozcan una jefatura tradicional; y/o posean o hayan poseído tierras indígenas en común y provengan de un mismo poblado antiguo; y que tramiten la obtención de su personalidad jurídica en conformidad a la ley”. Ley indígena N° 19.253.	Registro público de CONADI	Directa

Fuente: Elaboración propia.

Metodología

La CONADI posee la base de datos oficial de registro de comunidades indígenas del país, sin embargo, se debe tener presente que la totalidad de registros no corresponde a la misma base de datos con referencia espacial que se necesita para este estudio. La CONADI se encuentra en un proceso de sistematización de información que ha permitido acceder a versiones más actualizadas de la información, pero se debe tener presente que aún no están espacializadas la totalidad de registros.

Para efecto de este estudio, se considerará como base de información los registros con ubicación espacial disponibles al tercer trimestre del año 2016. Como se señaló anteriormente, la presencia de tierra indígena no necesariamente determina la presencia de comunidades indígenas.

vi. OdV C.1.6: Sitios de prácticas productivas/culturales indígenas (trashumancia)

Introducción

La trashumancia alude a la movilidad que define a un grupo humano (en este caso, indígena), la cual era practicada de manera estacional en función de la constante búsqueda de recursos en directa relación con la caza y la recolección de alimentos. Se trata, en suma, de aquellos “cambios de residencia a fin de que los rebaños cuenten con pastizales adecuados en cada estación del año (seca y lluviosa)” (Flores, 1997: 36). El movimiento depende de las condiciones climáticas.

Esta práctica exigía a las comunidades poseer “una residencia central principal para la familia y varias temporales ubicadas en diferentes niveles altitudinales, donde moran mientras cuidan los rebaños” (Flores, 1977: 36). El circuito de movilidad se define en dos periodos anuales, la veranada e invernada. Cada uno de estos corresponde a diferentes ciclos y a la elección de distintas ubicaciones cordilleranas y precordilleranas.

De manera histórica, se ha producido un fenómeno común a todos los pueblos indígenas que ha impulsado a muchas comunidades a salir de sus asentamientos e integrarse a prácticas culturales y productivas distintas a las originarias: “el deterioro de las economías campesinas, la pérdida y la disminución de las tierras comunitarias, la carencia general de recursos productivos, el crecimiento de la población, la salarización, la pobreza y la “atracción cultural” de la ciudad, son algunas de las causas de este tránsito, que casi siempre ha tenido la misma dirección: campo-ciudad” (Bello, 2004: 56).

Además, este fenómeno ha ido aparejado a ciertos conflictos por la ocupación de las tierras y el desarrollo de ciertos tipos de industrias en éstos, los que en algunos territorios aún no han sido solucionados. Estas restricciones han afectado a los pueblos trashumantes, quienes han debido abocarse al trabajo de la ganadería o han debido migrar para emplearse en ciudades e industrias energéticas y mineras de la zona.

A pesar del despoblamiento relativo de algunos espacios ocupados de forma ancestral, este desplazamiento aún es practicado por algunas de las culturas indígenas del país, el cual de manera histórica recorre extensas distancias, las que en la gran mayoría de los casos abarca más de un territorio, predio y/o propiedad. Este circuito contempla además sitios rituales y sagrados.

La organización de estos pueblos en comunidades permitió visibilizar la presencia de campos de pastoreo, vegas, aguasa, lugares de asentamiento, de recolección y caza, lugares con recursos mineros, espacios sagrados y rituales que no pueden ser delimitados a un determinado perímetro de cumbres y filos de cerros³⁷.

El análisis del presente OdV apunta al reconocimiento de los circuitos que se desprenden de la trashumancia, sin abordar aspectos cualitativos de ellos. La incorporación de este OdV se explica por la resistencia y los roces que podrían producirse en el caso de que un proyecto de líneas de transmisión afecte a algunos de estos sitios.

Tabla resumen

³⁷ “Reseña Histórica Pueblo Colla” en <http://www.conadi.gob.cl/index.php/25-pueblos-indigenas/284-resena-historica-pueblo-colla>

Tabla 19. Resumen OdV C.1.6

N° OdV	Nombre	Definición	Información base	Tipo variable
C.1.6	Sitios de prácticas productivas/ culturales indígenas (trashumancia)	Existencia de circuitos y/o corredores de valor histórico, cultural y productivo, los que se asocian a la cosmovisión y prácticas de los pueblos transhumantes. Esta movilidad considera la existencia de campos de pastoreo, vegas, aguasa, lugares de asentamiento, de recolección y caza, lugares con recursos mineros, espacios sagrados y rituales que no pueden ser delimitados a un determinado perímetro de cumbres y filos de cerros.	CONADI	Directa

Fuente: Elaboración propia.

Metodología

Para la realización de este OdV se propone como metodología solicitar a CONADI la información disponible respecto a rutas de trashumancia disponibles. Además, se sugiere la búsqueda de información incluida en el componente Medio Humano y Anexos Antropológicos de los Estudios de Impacto Ambiental que puedan ser atingentes. En caso de contar con los suficientes recursos económicos y técnicos, esta información podría ser levantada a través de la producción de información primaria.

b) OdV No indígena

A continuación, se presentan en detalle cada uno de los OdV para el ámbito cultural No Indígena.

i. OdV C.2.1: Sitios de significación cultural y de manifestaciones o actividades culturales

Introducción

Corresponde a la existencia de sitios de valor histórico o sagrado, que tienen una significación cultural asociada a rituales, ceremonias o celebraciones que forman parte de la cosmovisión y patrimonio de las comunidades

que habitan el territorio; y existencia de sitios donde se realizan manifestaciones o actividades culturales propias o de identidad de una comunidad, y que responden a sus intereses. Tienen un carácter tradicional y generan sentimientos de arraigo en la comunidad.

Este tipo de expresiones culturales no siempre tienen el mismo nivel de resguardo normativo como administrativo, en comparación con expresiones culturales realizadas por los pueblos originarios del país. La necesidad de analizar este OdV nace de las reflexiones expresadas por la comunidad en talleres realizados en las fases anteriores del estudio y por las demandas de las comunidades que han sido recogidas de forma general. En dichos territorios, se realizan numerosas de fiestas populares campesinas, urbanas, ceremonias de índole religiosa y actividades o manifestaciones culturales que se realizan en los territorios; que ameritan ser analizadas dentro de una planificación territorial.

Tabla resumen

Tabla 20. Resumen OdV C.2.1

N° OdV	Nombre	Definición	Información base	Tipo variable
C.2.1	Sitios de significación cultural y de manifestaciones o actividades culturales	Existencia de sitios de valor histórico o sagrado, que tienen una significación cultural asociada a rituales, ceremonias o celebraciones que forman parte de la cosmovisión y patrimonio de las comunidades que habitan el territorio; y existencia de sitios donde se realizan manifestaciones o actividades culturales propias o de identidad de una comunidad, y que responden a sus intereses. Tienen un carácter tradicional y generan sentimientos de arraigo en la comunidad.	Registro público de CMN, MOP, CNCA	Directa

Fuente: Elaboración propia.

Metodología

Si bien el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) y el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) mantiene registros de sitios de manifestaciones culturales, estos registros son puntuales y no cubren en su totalidad el área de estudio.

El trabajo de identificación de sitios de manifestaciones o actividades culturales requiere, como método ideal de estimación, de protocolos que apunten al levantamiento, descripción y análisis de información tanto

primaria (en base al diseño del levantamiento de datos en terreno) como secundaria (la que se puede obtener de diversas fuentes tales como estudios antropológicos, investigaciones académicas, publicaciones, estudios etnohistóricos y etnográficos, entre otras fuentes bibliográficas relevantes), a fin de incorporar antecedentes pertinentes y actualizados.

Este esfuerzo es de largo plazo, y requiere contar con una base de confianza de parte de la comunidad para compartir la ubicación y características de estos sitios. Dado los tiempos acotados del presente estudio, estas fuentes no serán levantadas.

Por esto, en el marco de las capacidades de este estudio, este OdV se basará principalmente en la recopilación de información de fuentes secundarias como el CMN (para registro de monumentos nacionales), la Dirección de Arquitectura del MOP (para registro de infraestructura) y el Consejo Nacional de la Cultura y las Artes, CNCA, (para registro de fiestas populares), unificando una base de datos de los registros que se reporten en el área de estudio del proyecto.

ii. OdV C.2.2: Sitios de alto valor paisajístico y turístico

Introducción

El objetivo que persigue este OdV es analizar las condiciones innatas de los territorios en relación a los atributos del paisaje, condición y valorizaciones que la comunidad asigna a cada uno de los elementos que son parte de ellos. Para ello, se utilizarán fuentes de información recopiladas en las dos etapas anteriores del presente estudio.

Se entenderá el paisaje como un concepto cultural, lo que corresponde a una forma de ver y apreciar visualmente el territorio. De esta forma, las imágenes del paisaje son construidas por las comunidades que lo rodean. A la vez, reflejan la expresión geográfica de identidades sociales e individuales que lo reivindican. Estas imágenes tienen que ver con la riqueza, memoria, seguridad, arte de vivir en conjunto y con sentirse identificados con su territorio y cultura.

En Chile, para efectos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) el paisaje se entiende como “La expresión visual en el territorio del conjunto de relaciones derivadas de la interacción de determinados atributos naturales”³⁸ (SEA, 2013). De esta forma, el paisaje constituye una modalidad de lectura del territorio establecida a partir de los recursos perceptivos del ser humano sobre determinados atributos naturales, dejando fuera las funciones ecológicas, así como también los factores antrópicos, culturales y ecológicos.

Tabla resumen

Tabla 21. Resumen OdV C.2.2

³⁸ Guía de evaluación de impacto ambiental, Valor paisajístico en el SEIA, 2013.

N° OdV	Nombre	Definición	Información base	Tipo variable
C.2.2	Sitios de alto valor paisajístico y turístico	Presencia de lugares que se encuentran en áreas cuya condición natural y sus atributos paisajísticos se constituyen en zonas de interés y de valor para la población local de un territorio, otorgándoles una calidad que los hace únicos y representativos.	Bases públicas de SERNATUR, CONADI, MMA y CMN	Proxy

Fuente: Elaboración propia.

Metodología

Considerando que no existe un modelo concluyente para definir qué paisaje tiene mayor o menor valor, es que se propondrá un modelo de aproximación a la valoración del paisaje que se ajuste al análisis integrado de la gestión del territorio. El objetivo de esta propuesta será entregar los lineamientos para construir un mosaico territorial basado en datos predominantemente espaciales, capaces de evidenciar las características de cada componente del territorio en relación al valor paisajístico, y alineado metodológicamente con la Guía de Valor Paisajístico del SEIA.

Dado que la valorización del paisaje puede ser subjetiva, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones para la construcción de este OdV:

El valor paisajístico debe suponer tanto las preferencias de la población como la opinión de expertos. Este dato podría obtenerse analizando el número de visitas de turistas a determinado lugar, sin embargo, no todos los sitios por donde pasa una línea de transmisión cuentan con esos datos. Con una cantidad de recursos suficientes, esta información podría recogerse a través de un proceso de consulta pública³⁹, lo que no pudo realizarse en el estudio anterior de Cuencas al no ser viable en consideración del tiempo, recursos y objetivos del estudio, lo que también aplica para el estudio presente.

A continuación, se detalla la metodología que se utilizará para la definición de la valorización del paisaje utilizada para el presente OdV., la cual toma como referencia la Guía de Evaluación del Paisaje del SEA (2013) y la adecuación de la metodología empleada en el estudio “Análisis de las condicionantes para el desarrollo hidroeléctrico de las cuencas Maule, Biobío y Toltén desde el potencial de generación a las dinámicas socioambientales”.

³⁹ Se debe considerar que sólo se cuentan con datos gruesos y desactualizados por comuna, lo que impide segregar la información.

Definición de paisajes consolidados

Los paisajes consolidados se pueden definir como aquellos lugares que, por sus valores estéticos y culturales, se encuentran establecidos para la observación del paisaje. Incluso, muchos de ellos son merecedores de una protección especial, en su mayoría restricciones legales que buscan conservar de la mejor forma dichos lugares.

El criterio a utilizar es el mismo del último estudio: la definición de los paisajes consolidados debe formar parte de una selección de lugares que cuenten con protección legal y otros que, por sus atributos sociales, culturales y ecológicos, conlleven una dimensión estética y cultural que son parte activa del paisaje. Estos serán seleccionados, a partir de sus aspectos estéticos, culturales o biofísicos, por entidades como SERNATUR, MMA, CMN, CONADI y CONAF y son lugares con una connotación especial que merecen una protección.

Cuando un paisaje posee un atributo caracterizado como paisaje consolidado, se pasa a considerar que éste tiene un valor paisajístico destacable. A continuación, se presentan aquellos tipos de lugares que fueron considerados dentro de la elaboración de la clasificación de los paisajes consolidados:

Tabla 22. Lugares considerados en la elaboración de paisajes consolidados.

Lugares	Descripción	
Zonas Patrimoniales (Monumentos Nacionales)	Monumentos Históricos	
	Bienes Nacionales Protegidos	
	Zonas Típicas	Pueblo Tradicional
		Centro Histórico
		Entorno de Monumento Histórico
		Área y Conjunto
Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, SNASPE⁴⁰	Santuario de la Naturaleza	
	Parque Nacional	
	Reserva Nacional	
	Monumento Natural	
Sitios de manifestaciones culturales indígenas⁴¹	Cementerios	
	Lugares sagrados	
	Hitos sagrados	
	Áreas de recolección (hierbas medicinales o alimentos)	
Zonas de interés ecológico	Sitios prioritarios para la conservación (SPC) en el SEIA ⁴² y Áreas de interés privado (AIP)	
Zonas de carácter turístico	Zonas de Interés Turístico, ZOIT y Centros de Interés Turísticos, CEIT	
	Destinos turísticos SERNATUR	Consolidado
		Emergente
		Potencial
	Atractivos Turísticos SERNATUR	Local
		Regional
		Internacional

⁴⁰ Las Reservas de la Biósfera están contenidas en estas categorías.

⁴¹ A pesar de que es la misma información del OdV C.1.1, en este caso tiene sentido incorporarla dado que suma valor paisajístico específico.

⁴² Oficio Ord. D.E. N° 100143, de 15 de noviembre de 2010, del Servicio de Evaluación Ambiental.

Fuente: Elaboración propia.

Definición de la calidad visual del paisaje

Para este caso, se define la calidad del paisaje en destacada, alta, media y baja según el porcentaje de la superficie analizada que constituye paisaje consolidado, estas definiciones surgen del análisis de los expertos para la definición de dichos umbrales:

Tabla 23. Definición calidad del paisaje según superficie paisaje consolidado.

Porcentaje de las superficie con paisaje consolidado	Calidad del paisaje
> 75%	Destacado (Valor = 4)
> 50%	Alta (Valor = 3)
> 25%	Mediana (Valor = 2)
≤ 25%	Baja (Valor = 1)

Fuente: Elaboración propia.

Definición de la visibilidad del paisaje

Este análisis utiliza elementos de la Guía de Valor Paisajístico del Ministerio de Energía⁴³, y se fundamenta en la determinación de una serie de puntos de observación desde donde se percibe principalmente el paisaje, en este caso Rutas patrimoniales, Senderos de Chile, circuitos turísticos y caminos principales (mediante la consideración de la red vial oficial del MOP), donde se escogieron aquellos con carpeta de rodado de pavimento y ripio.

Las distancias de visibilidad se trazarán desde cada uno de los estos elementos de un área determinada (rutas patrimoniales, senderos, circuitos turísticos y caminos principales) a la línea de transmisión. Se clasificarán en tres categorías de distancia: la máxima visibilidad corresponde a casos en que se observe alguna línea de transmisión dentro de los primeros 500 metros; la visibilidad media a casos en que se observe alguna línea de transmisión dentro de un rango entre 500 y 2.500 metros; y la visibilidad baja a casos en que se observe alguna línea de transmisión dentro de un rango entre 2.500 y 5.000 metros. Estos umbrales se definieron en función de los diversos estudios señalado en la Guía de Evaluación del Paisaje del SEA, (2013), como los de Hernández y García(2001) y Español (1995), quienes estiman que existe un límite máximo de alcance visual -alrededor de los 3.500 m- a partir del cual un observador deja de percibir con nitidez un objeto determinado. Este límite es aquí

⁴³ Valor Paisajístico en el SEIA, aplicación a proyectos de líneas de transmisión eléctrica y sus subestaciones. Ministerio de Energía, División de Desarrollo Sustentable, 2016.

redefinido para una mejor evaluación del piloto de la zona norte-dada sus condiciones de visibilidad-, determinándose como máximo los 5.000 m.

Tabla 24. Valorización de la visibilidad del paisaje

Rutas	Valoración de visibilidad		
	Máxima Valor = 1	Media Valor = 2	Baja Valor = 3
Rutas Patrimoniales (Ministerio de Bienes Nacionales)	Hasta 500 m	De 500 a 2.500 m	De 2.500 a 5.000 m
Sendero de Chile			
Circuito turístico (SERNATUR)			
Caminos Principales			

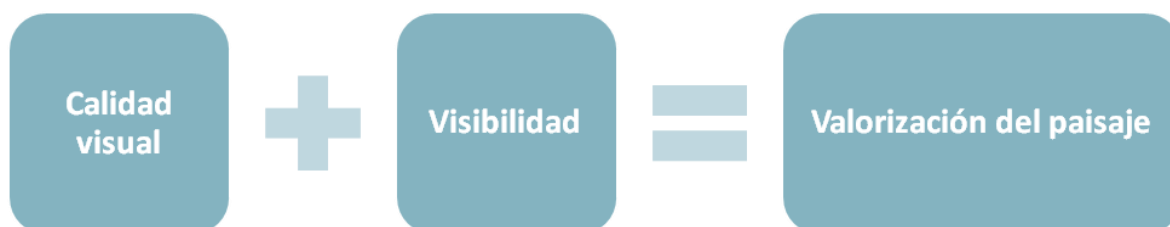
Fuente: Elaboración propia.

La visibilidad de cada unidad de análisis se calculará en función del porcentaje de la celda visible por categoría 0 – 500 m; 501 - 2.500 m; 2.501 - 5.000 m; para luego calcular el valor promedio como:

$$\begin{aligned} \text{Visibilidad Unidad de Análisis} = & (\text{Visibilidad baja (3)} * \% \text{ superficie en 2.501 - 5.000 m}) + \\ & (\text{Visibilidad mediana (2)} * \% \text{ superficie en 501 - 2.500 m}) + \\ & (\text{Visibilidad alta (1)} * \% \text{ superficie en 0 - 500m}) \end{aligned}$$

Finalmente, el **valor del paisaje** se calcula de la siguiente forma:

Ilustración 8. Esquema utilizado para la valorización de paisajes



Fuente: Elaboración propia.

Así, la valorización del paisaje podrá entregar los siguientes resultados:

Tabla 25. Categorías de valoración del paisaje.

Calidad visual \ Visibilidad	Baja Valor = 3	Media Valor = 2	Máxima Valor = 1
Destacada (Valor = 4)	Valorización Destacada Valor = 7	Valorización Destacada Valor = 6	Valorización Alta Valor = 5
Alta (Valor = 3)	Valorización Destacada Valor = 6	Valorización Alta Valor = 5	Valorización Media Valor = 4
Media (Valor = 2)	Valorización Alta Valor = 5	Valorización Media Valor = 4	Valorización Baja Valor = 3
Baja (Valor = 1)	Valorización Media Valor = 4	Valorización Baja Valor = 3	Valorización Baja Valor = 2

Fuente: Elaboración propia.

iii. OdV C.2.3: Asentamientos Humanos

Introducción

Este OdV se refiere a los asentamientos humanos presentes a lo largo del territorio nacional. A partir del SEIA, estos pueden definirse como lugares en los que grupos humanos se asientan y habitan un determinado territorio, en el cual se desarrolla un sentimiento de seguridad, firmeza y permanencia en el tiempo. Esta permanencia conlleva que el hecho de “asentarse” en determinado lugar no es un acto repentino, sino que resulta de un proceso dicotómico que no sólo contempla lo físico-espacial, sino que además lo social, cultural, identitario y económico. Corresponde a la fundación de un lugar, de una comunidad y de un asentamiento que permiten crear un “hábitat” en el cual la gente desarrolla un sentimiento de arraigo, pertenencia e identidad (Servicio de Evaluación Ambiental, 2014).

Este OdV corresponde a la densidad poblacional de los asentamientos humanos presentes en el área de estudio. Será definido a partir de las clasificaciones que el Instituto Nacional Estadístico (INE) aborda a través de los conceptos geográficos-censales (INE; 2005):

- Ciudad: entidad urbana que posee más de 5.000 habitantes.
- Pueblo: entidad urbana con una población que fluctúa entre 2.001 y 5.000 habitantes, o entre 1.001 y 2.000 habitantes y cumple el requisito de actividad económica.
- Aldea: asentamiento humano, concentrado con una población que fluctúa entre 301 y 1.000 habitantes: excepcionalmente se asimilan a aldeas los centros de turismo y recreación entre 75 y 250 viviendas concentradas, que no alcanzan el requisito para ser considerados como pueblo.
- Caserío: asentamiento humano con nombre propio que posee 3 viviendas o más cercanas entre sí, con menos de 301 habitantes y que no forma parte de otra entidad.

Tabla resumen

Tabla 26. Resumen OdV C.2.3

Nº OdV	Nombre	Definición	Información base	Tipo variable
C.2.3	Asentamientos Humanos	Existencia de asentamientos humanos no indígenas (ciudades mayores, ciudad, pueblo, aldea o caserío) presentes en el territorio.	INE (registro sobre ciudades, pueblos, aldeas y caseríos)	Directa

Fuente: Elaboración propia.

Metodología

En el presente OdV se consideran aquellos asentamientos humanos definidos en ciudades mayores, ciudades, pueblos, aldeas o caseríos que pueden generar resistencias frente a proyectos de instalación de líneas de transmisión.

Para definir los asentamientos humanos distintos a las metrópolis⁴⁴, grandes áreas urbanas⁴⁵ y ciudades mayores⁴⁶, se solicitó al INE información (shapefile) que permita georreferenciar a cada una de estas.

⁴⁴ Las metrópolis son la mayor representación urbana que tiene un país, concentra más de un millón de habitantes que corresponden a un elevado porcentaje de la población total nacional (INE, 2005: 11)

⁴⁵ Las metrópolis son la mayor representación urbana que tiene un país, concentra más de un millón de habitantes que corresponden a un elevado porcentaje de la población total nacional (INE, 2005: 11) entre ellas. El monto poblacional de estas áreas en su conjunto supera los 500.000 hasta 1.000.000 de habitantes (INE, 2005: 11).

⁴⁶ Las son ciudades capitales regionales o provinciales, que cuentan con una población entre 100.001 y 500.000 habitantes.

En ausencia de los archivos del INE, se procedió a utilizar los polígonos de la Mancha Urbana del MINVU, que se encuentra actualizada al 2011, a la cual se le adicionó el uso de la tierra “urbano” del Catastro del Bosque Nativo, que en algunas regiones está más actualizado que la información del MINVU.

A estos polígonos se les calculó un área buffer y se contabilizaron los traslapes entre sus áreas buffer para detectar la interacción entre los distintos asentamientos y posibles corredores urbanos. Ese valor fue llevado proporcionalmente a cada una de las celdas.

Si se desea profundizar este punto se sugiere añadir el análisis de los mapas de los distritos censales de 2002 y las entidades identificadas en la base de datos REDATAM del Censo 2002, con lo que será posible identificar caseríos, aldeas y localidades con mayor precisión. Dado el plazo y alcance de este estudio, esto no fue posible abordarlo en esta ocasión.

iv. OdV C.3.1: Sitios arqueológicos

Introducción

Este OdV se refiere a la presencia de bienes patrimoniales arqueológicos: de carácter indígena de gran importancia para los pueblos mapuche, andinos y trashumantes. A lo largo de Chile, se reconocen incontables restos arqueológicos -gran parte de ellos pertenecientes a la cultura indígena-, a pesar de que son pocos se protegen y se estudian; y de importancia para la comunidad, que dan cuenta de una herencia que se traspasa de una generación a otra y que opera como testimonio de la existencia de sus antepasados, prácticas y formas de vida.

El análisis del presente OdV apunta a la cuantificación de los sitios arqueológicos presentes en el área de estudio, sin abordar aspectos cualitativos de ellos. La incorporación del presente OdV se explica por las restricciones de protección y conservación de carácter normativo y administrativo, que pueden significar a un eventual proyecto de líneas de transmisión. Estas restricciones no fueron especialmente ponderadas, y se abordaron de igual forma unas de otras, debido a que se considera que más allá de determinada restricción normativa o administrativa, el afectar un sitio arqueológico puede traerle problemas de aceptación social al proyecto. Esto se puede entender al definirlos como objetos y de lugares significativos y simbólicos que, más que pertenecer a un pueblo indígena en particular, representan los esfuerzos colectivos de sus antepasados y la ocupación histórica de ciertos territorios. Estos lugares deberían ser todos protegidos, conservados y considerados a causa de su contribución al fortalecimiento de la identidad local (Navarro, 1998).

En numerosas ocasiones, el reconocimiento de patrimonio arqueológico específico va aparejado a procesos de reconstitución del poder grupal de los pueblos indígenas, quienes toman conciencia de su identidad cultural y del alto valor que posee dicho patrimonio, el cual es el sustento para rescatar su pasado, fortalecer su cohesión

social, diferenciarse de la sociedad no indígena y para apropiarse y desarrollar medios económicos gracias a la utilización de este patrimonio como un recurso⁴⁷ (Cabeza, 1999).

En ese sentido, el artículo n° 38 de la Ley Indígena establece que la CONADI es la institución encargada de “velar por la preservación y la difusión del patrimonio arqueológico, histórico y cultural de las etnias y promover estudios e investigaciones al respecto”.

El análisis del presente OdV apunta a la consideración de aquellos sitios arqueológicos significativos para los pueblos indígenas que están o no reconocidos por el CMN y otras instituciones, sin abordar aspectos cualitativos de ellos. La incorporación de este OdV en particular se explica por la necesidad de considerar y reconocer la diversidad e interculturalidad presente en gran parte de los territorios del país, la que debe preservarse ante un eventual proyecto de líneas de transmisión.

Tabla resumen

Tabla 27. Resumen OdV C.3.1

N° OdV	Nombre	Definición	Información base	Tipo variable
C.3.1	Sitios arqueológicos de importancia para pueblos indígenas	<p>Presencia de “bienes muebles e inmuebles tales como ruinas, construcciones, y objetos, ya sean de propiedad fiscal, municipal, o particular que, conforme a la Ley 17.288, se encuentran en la superficie del territorio o bajo éste y que por su valor histórico o artístico o por su antigüedad deben ser conservados para el conocimiento de la cultura de un pueblo “.</p> <p>En el caso indígena se incluye la presencia que no es reconocido por ésta Ley. Poseen un valor histórico y cultural que exige su conservación para el conocimiento de la cultura de un pueblo en el caso indígena.</p>	<p>CMN</p> <p>CONADI</p>	Directa

Fuente: Elaboración propia.

Metodología

La información es solicitada a la CONADI y al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), quienes manejan los listados de aquellos sitios arqueológicos reconocidos como tales. Sin embargo, éste es parcial, ya que parte del registro sobre monumentos arqueológicos se encuentra en proceso de actualización y georreferenciación por parte de la institución, sin factibilidad de ser utilizado como información oficial en materia de sitios

⁴⁷ Si bien los bienes arqueológicos son por ley bienes de propiedad fiscal, su tenencia y administración puede estar en manos de diferentes instituciones y de las propias comunidades indígenas.

arqueológicos para este estudio. Ante este escenario, este estudio se basa en la información del catastro de monumentos históricos recopilados para la primera fase del estudio de cuencas, gracias a la información proporcionada por la DGA⁴⁸, además de la actualización de este listado.

En cuanto a aquellos sitios arqueológicos significativos que no han sido reconocidos como tales por el CMN, se estima que estos debiesen ser levantados a través de la producción de información primaria, gracias a la información proporcionada por la DGA⁴⁹.

Todos los sitios arqueológicos están en tipología de puntos, y para poder lograr una interacción con las otras variables, se les construyó un área de influencia de 5 km. en base a criterio experto del consultor a cargo del estudio, distancia suficiente para poder abordar afectaciones de una línea de transmisión a un sitio arqueológico. Luego se calcularon los traslapes para detectar posibles centros culturales prehistóricos, valores que fueron traspasados proporcionalmente a cada celda para ambas áreas pilotos.

4.2.3. Objetos de valoración productivos

Los OdV productivos se refieren a la presencia de actividades económicas valoradas por la sociedad y que pueden verse afectadas por líneas de transmisión. En primer lugar, resulta relevante caracterizar la presencia de los OdV mediante indicadores que permitan reflejar la importancia relativa del OdV en un área determinada. Los indicadores a construir para los OdV productivos buscan capturar el valor que la actividad económica aporta a la sociedad. En este sentido, un indicador natural sería el valor agregado que estas actividades generan. La actividad turística no fue incluida ya que la información económica de la misma es a nivel de comuna por lo que se consideró que no era un indicador relevante para la escala considerada en el análisis de las líneas de transmisión.

a) OdV P.1: Producción Agrícola y Ganadera

Introducción

El sector agrícola y ganadero representa una importante actividad económica, especialmente en las zonas rurales del centro y sur de Chile. Es una fuente relevante de ingresos y trabajo para los habitantes de estas

⁴⁸ No se pudo obtener la información oficial CMN, pues mediante oficio, se señaló que su bases de datos se encontraba en una etapa intermedia del programa de actualización y estandarización de sus bases de datos oficiales de sitios arqueológicos, viendo en la necesidad de utilizar otras fuentes de información recopilada en el estudio de Cuencas, para ello se optó por utilizar la información de la DGA.

⁴⁹ No se pudo obtener la información oficial CMN, pues mediante oficio, se señaló que su base de datos se encontraba en una etapa intermedia del programa de actualización y estandarización de sus bases de datos oficiales de sitios arqueológicos, viendo. Por ello, viéndosela necesidad de utilizar otras fuentes de información recopilada en el Estudio de Cuencas, por lo que se optó por utilizar la información de la DGA.

zonas. Adicionalmente, como esta actividad es intensiva en el uso del suelo, la transmisión eléctrica puede interferir con los terrenos agrícolas y ganaderos. Por estas razones se ha incluido la producción agrícola y ganadera como un objeto de valoración en el análisis del impacto que podría tener la transmisión eléctrica. Este OdV mide el valor económico generado por el sector agrícola y ganadero.

Tabla resumen

Tabla 28. Resumen OdV P.1

N° OdV	Nombre	Definición	Información base	Tipo variable
P.1	Producción Agrícola	Valor agregado en millones de pesos generado por el sector agrícola	Hectáreas de cultivo por distrito censal, Censo Agropecuario (INE-ODEPA, 2007) Catastro Bosque Nativo, CBN (CONAF, 2006) Fichas técnico-económicas de cultivos (ODEPA, INFOR y otros, varias fechas) Cantidad de ganado	Directa

Fuente: Elaboración propia.

Metodología

Para la construcción de este OdV se requieren datos de la superficie cultivada, la cantidad de ganado y del valor económico que genera cada actividad. A pesar de que el último censo agropecuario disponible es de 2007, esta es la única fuente de información con el nivel de detalle requerido para este análisis. El censo entrega las superficies de cada cultivo para diferentes rubros (hortalizas, frutales, forrajeros, entre otros) y la cantidad de ganado por distrito censal. Luego para asignar un valor económico se utilizan fichas técnico-económicas de los distintos rubros generadas por diferentes organismos públicos (por ej. ODEPA e INFOR). Estas fichas contienen información sobre rendimientos, costos y precio para distintas actividades agrícolas y ganaderas en el país.

Utilizando la superficie (en ha) de cada cultivo en cada distrito censal (DC), se calcula la superficie agregada por rubro para cada DC. Luego con los datos de las fichas económicas se calcula el valor agregado por hectárea para cada rubro por región. Este valor se multiplica por la superficie de cada rubro en cada DC de la región. Luego se suman los valores agregados totales de cada rubro por distrito censal, obteniéndose un valor agregado agrícola por DC. A este valor se le suma el valor agregado ganadero calculado multiplicando el número de animales por el valor agregado que aportan. Este valor es dividido por la superficie cultivada de cada DC para obtener un valor agregado por metro cuadrado. Estos valores son multiplicados por las

superficies con uso agrícola, de acuerdo al CBN, para los distintos DC en cada pixel. De esta manera se obtiene un valor agregado agrícola en millones de pesos para cada pixel.

b) OdV P.2: Producción Forestal

Introducción

El sector forestal es un rubro de relevancia económica en las regiones del centro y sur del país. Las plantaciones forestales compiten directamente en el uso de suelo, además su cercanía a líneas de transmisión eléctrica puede generar riesgos de incendio por lo que debe ser incluida entre los OdV. En Chile, la producción forestal se concentra principalmente en el cultivo de dos especies; Pino y Eucaliptus. Este OdV mide el valor agregado aportado por la producción forestal.

Tabla resumen

Tabla 29. Resumen OdV P.2

N° OdV	Nombre	Definición	Información base	Tipo variable
P.2	Producción Forestal	Valor agregado, en millones de pesos generado por el sector forestal.	Hectáreas de cultivo por distrito censal, Censo Agropecuario (INE-ODEPA, 2007) Catastro Bosque Nativo, CBN (CONAF, 2006) Fichas técnico-económicas de cultivos (ODEPA, INFOR y otros, varias fechas)	Directa

Fuente: Elaboración propia.

Metodología

Este OdV se construye a partir de datos extraídos desde INE, ODEPA e INFOR y en menor medida de otras fuentes. Los datos del censo agropecuario (2007) entregan la superficie de plantación forestal para diferentes especies. A partir de fichas técnicas para estas plantaciones forestales se calculan costos, rendimiento y precio para llegar al valor agregado.

Utilizando la información contenida en las fichas técnicas se calcula en primera instancia un valor agregado para cada región según si la plantación es de Pino o Eucaliptus. La superficie correspondiente a otras especies forestales (roble, raulí, etc.) son asignadas en partes iguales a las superficies de Pino y Eucaliptus. Esto se debe

a la muy baja presencia y la falta de información técnica del valor agregado que generan. De esta forma la información se presenta como las plantaciones en hectáreas de Pino o Eucaliptus en cada comuna. Multiplicando la superficie por el valor agregado dado para cada región (según especie) y agregado para ambas especies se obtiene un valor agregado total por distrito censal. Este valor es dividido por la superficie plantada de cada DC para obtener un valor agregado por metro cuadrado. Estos valores son multiplicados por las superficies con uso forestal, de acuerdo al CBN, para los distintos DC en cada pixel. De esta manera se obtiene un valor agregado forestal en millones de pesos para cada pixel.

4.2.4. Objetos de valoración sociales

Los OdV sociales son aquellos elementos que ayudan a satisfacer las necesidades básicas de las comunidades locales o pueblos indígenas. En su proceso de desarrollo, Chile se ha planteado como objetivo la reducción de la pobreza y vulnerabilidad de sus habitantes. En este sentido, este OdV busca identificar los lugares donde hay comunidades que podrían verse afectadas por el desarrollo de proyectos de líneas de transmisión, afectando la producción agrícola de subsistencia.

a) OdV S.1: Necesidades sociales de subsistencia alimenticia

Introducción

La agricultura no solo ocupa un lugar relevante en la producción económica de un país. En ciertos lugares esta juega un rol fundamental en la subsistencia alimenticia de las familias. Ya sea a través de pequeños cultivos comerciales o como método de propio suministro alimenticio. Este OdV mide la presencia de pequeña agricultura a través de los beneficiarios de programas estatales, y que es independiente del OdV P.1.

Tabla resumen

Tabla 30. Resumen OdV S.1

N° OdV	Nombre	Definición	Información base	Tipo variable
S.1	Necesidades	Número de beneficiados	Registro	Directa

sociales de subsistencia alimenticia	en programas estatales de apoyo a la agricultura de subsistencia.	beneficiarios programa desarrollo territorial indígena, PDTI(INDAP, 2015)
		Registro beneficiarios servicio asesoría técnica, SAT (INDAP, 2015)
		Registro beneficiarios programa de desarrollo local, PRODESAL (INDAP, 2015)

Fuente: Elaboración propia.

Metodología

Los datos necesarios para calcular este OdV provienen de INDAP y sus registros de beneficiarios a programas de apoyo a la agricultura familiar campesina. Se utilizaron los tres principales programas PDTI, PRODESAL y SAT, donde cada uno entrega la ubicación geográfica de los beneficiarios.

Para construir el OdV se unifican las tres bases de datos de INDAP en una sola gran base, de la cual se eliminan los beneficiarios duplicados. Luego se calcula la cantidad de beneficiarios en cada pixel.

4.3. Análisis de condicionantes al desarrollo de líneas de transmisión

4.3.1. Integración de los objetos de valoración en las unidades de análisis

En principio, un OdV determina la presencia de factores que potencialmente pueden condicionar el desarrollo de una línea de transmisión. Basándose en la descripción que se hace para entender las bases conceptuales y la información utilizada para determinar cada una de las categorías de OdV en esta sección se describen de manera integral los métodos (algoritmos) que se usan para determinar de manera sistemática la presencia de cada OdV en las UP. Posteriormente se proponen algunas estrategias para determinar los posibles niveles de condicionamiento al desarrollo de una línea de transmisión específica y de esta manera apoyar en la definición de posibles trazados alternativos.

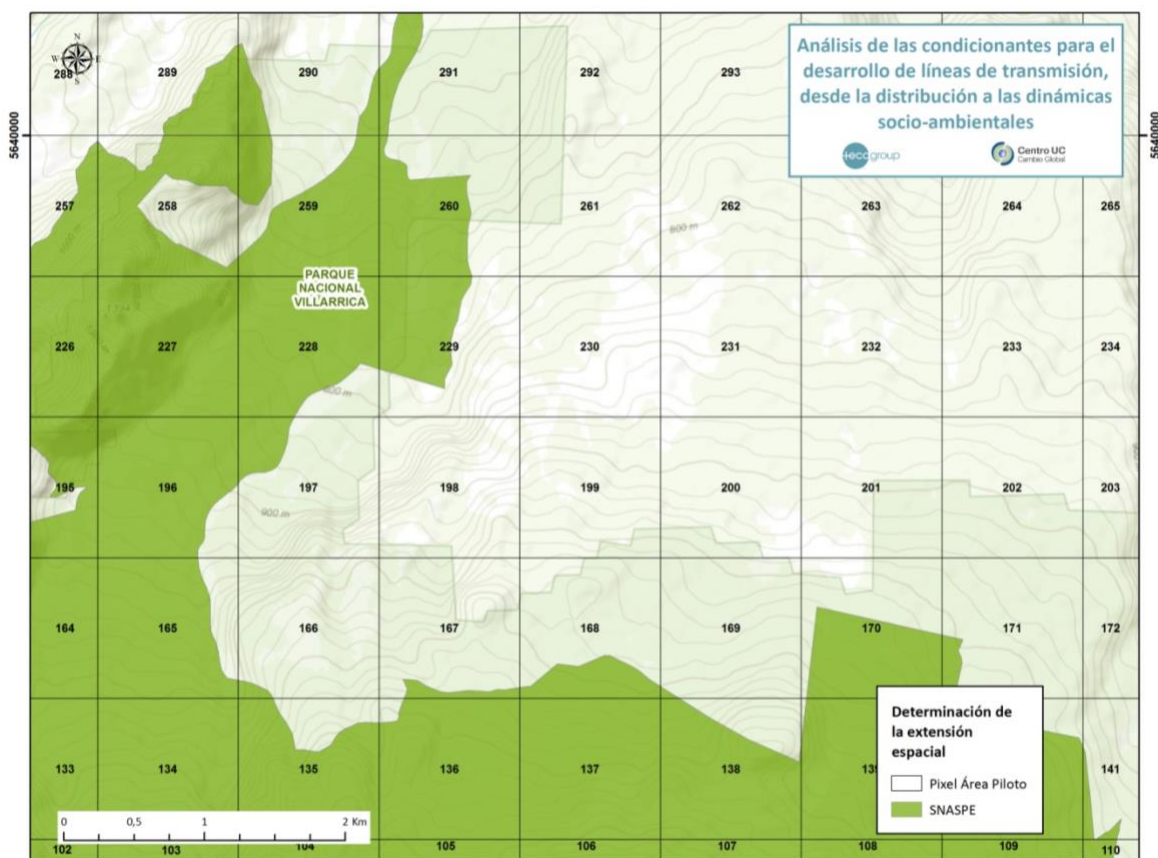
Los datos que se usa para la modelación de los OdV tienen extensión espacial y atributos. La extensión espacial ocurre en cuatro formatos:

- Puntos: sin entregar información respecto a extensión en superficie representan la ubicación de atributos asociados a algunos OdV. Este es el caso de comunidades indígenas, sitios de significación cultural, atractivos turísticos, usuarios INDAP, entre otros.
- Líneas: representan ubicación de atributos con longitud como por ejemplo rutas turísticas;
- Polígonos: que representan áreas con extensión definida en dos dimensiones como por ejemplo parques nacionales, bosques nativos, zonas de interés turístico o áreas de actividad agrícola.
- Raster espacial continuo: en algunos casos existe información espacial que cubre todo el territorio a distintas escalas. Ejemplos de esta categoría corresponden a información de rendimiento agrícola a escala de distrito censal o los resultados de modelos de nicho para determinar presencia de especies en categorías de conservación.

Para calcular el nivel de condicionamiento en una UP, se necesita calcular la cantidad relativa del factor bajo consideración que se encuentra al interior de la UP. Dependiendo de la extensión espacial del factor se desarrollan distintas estrategias para lograr este análisis.

A modo de ejemplo, la Ilustración 9 muestra el traslape entre celdas de resolución de 1km X 1km y un parque nacional ubicado en la Región de la Araucanía (Parque Nacional Villarrica).

Ilustración 9. Celdas y traslape con Parque Nacional.



Fuente: Elaboración propia.

Se nota que la celda 227, con su superficie total de 1 km², contiene 1 km² de parque nacional. En contraste, su vecina a la derecha, con la misma superficie total, contiene 0,837 km² de parque nacional (el área en blanco no corresponde a parque nacional).

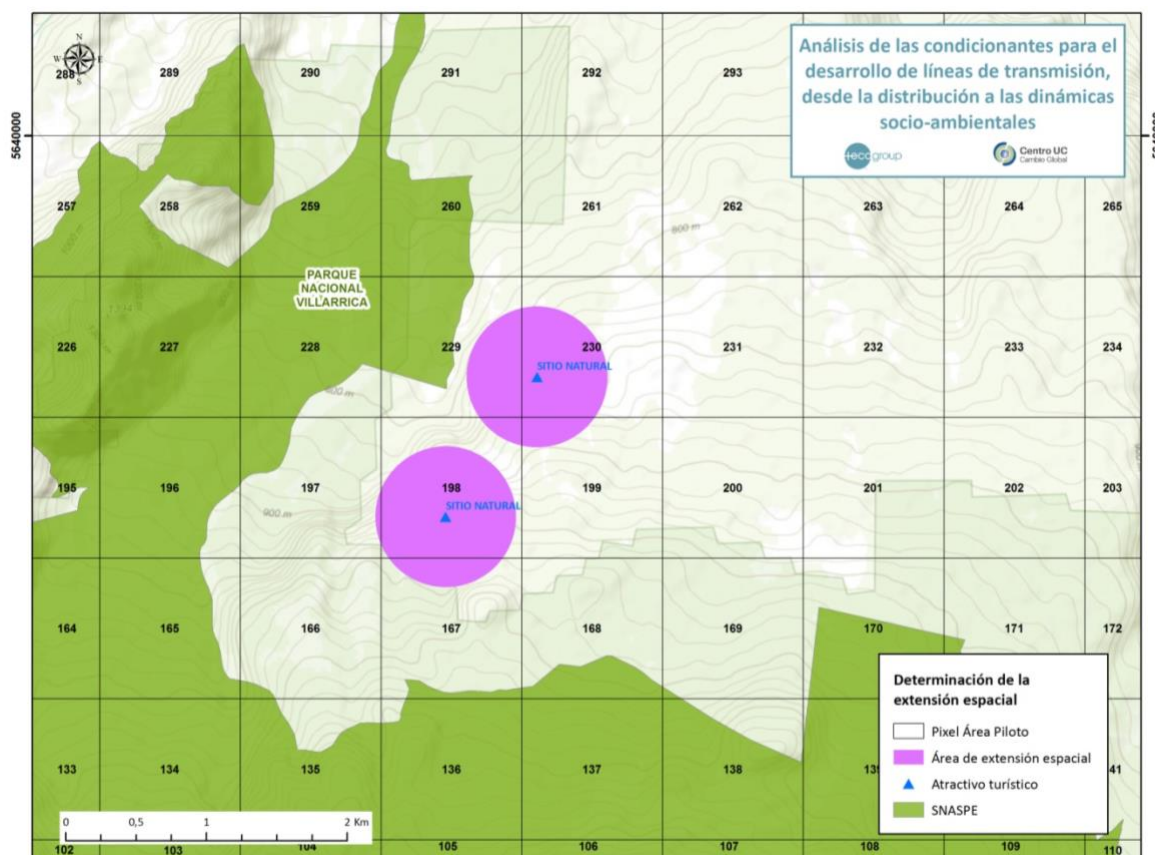
Este tipo de computación es fácil en el caso de traslape entre una celda (un polígono cuadrado) y otro polígono. Sin embargo, cuando se trata con el traslape entre una celda y un punto o una línea, se necesita determinar la extensión espacial implicada por el punto o la línea.

La determinación de la extensión espacial relevante a un elemento de la planificación es, en general, una decisión guiada de lo que parece ser una solución razonable pero no existe necesariamente una solución "correcta". Por ejemplo, en estudios anteriores relacionados con planificación de centrales hidroeléctricas, se consideró que la distancia caminable en el campo es aproximadamente 10 km; lo que sugirió la creación de un buffer de radio de 5.000 m alrededor de cada punto que define la presencia de una comunidad indígena. El área dentro este buffer se consideró como la extensión espacial de la comunidad indígena.

A modo de ejemplo la Ilustración 10 muestra buffers de 500 m alrededor de atractivos turísticos. En la ilustración es posible apreciar que la celda 198 contiene 85% del buffer de 0,785 km² alrededor del atractivo

turístico, o 0,668 km² de atractivo turístico. En la misma ilustración, se observa que la celda 259 contiene 0,047 km² de parque nacional, lo que es un ejemplo de acumulación de traslapes.

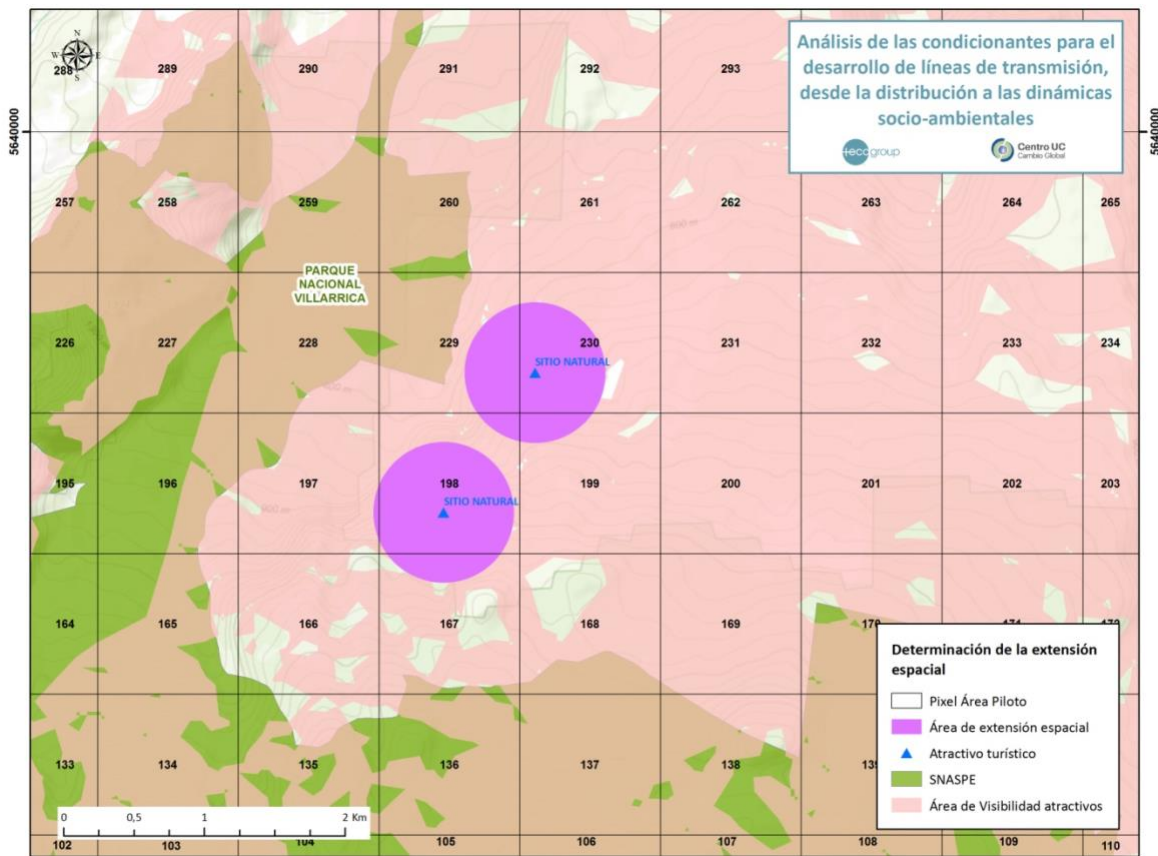
Ilustración 10. Celdas y traslape con extensión de atractivos turísticos.



Fuente: Elaboración propia.

Para realizar la extensión espacial, en general se puede aplicar dos tipos de computación. Un tipo de extensión es el buffer, recién descrito. El otro tipo es la visibilidad, es decir, qué es visible desde un punto o una línea que representan la existencia de un OdV. La visibilidad es una preocupación para algunos OdV como por ejemplo la existencia de asentamientos o comunidades indígenas. Para realizar la computación de visibilidad, se necesita un modelo de altitud del terreno, o DEM por sus siglas en inglés. Con el DEM, se calcula cuales pixeles en el DEM son visibles desde el punto – o los puntos – de vista. La Ilustración 11 muestra las áreas visibles desde los dos puntos (triángulos en azul) en rosa translucido; las áreas no visibles aparecen en el mismo color que en la imagen anterior (gris o verde).

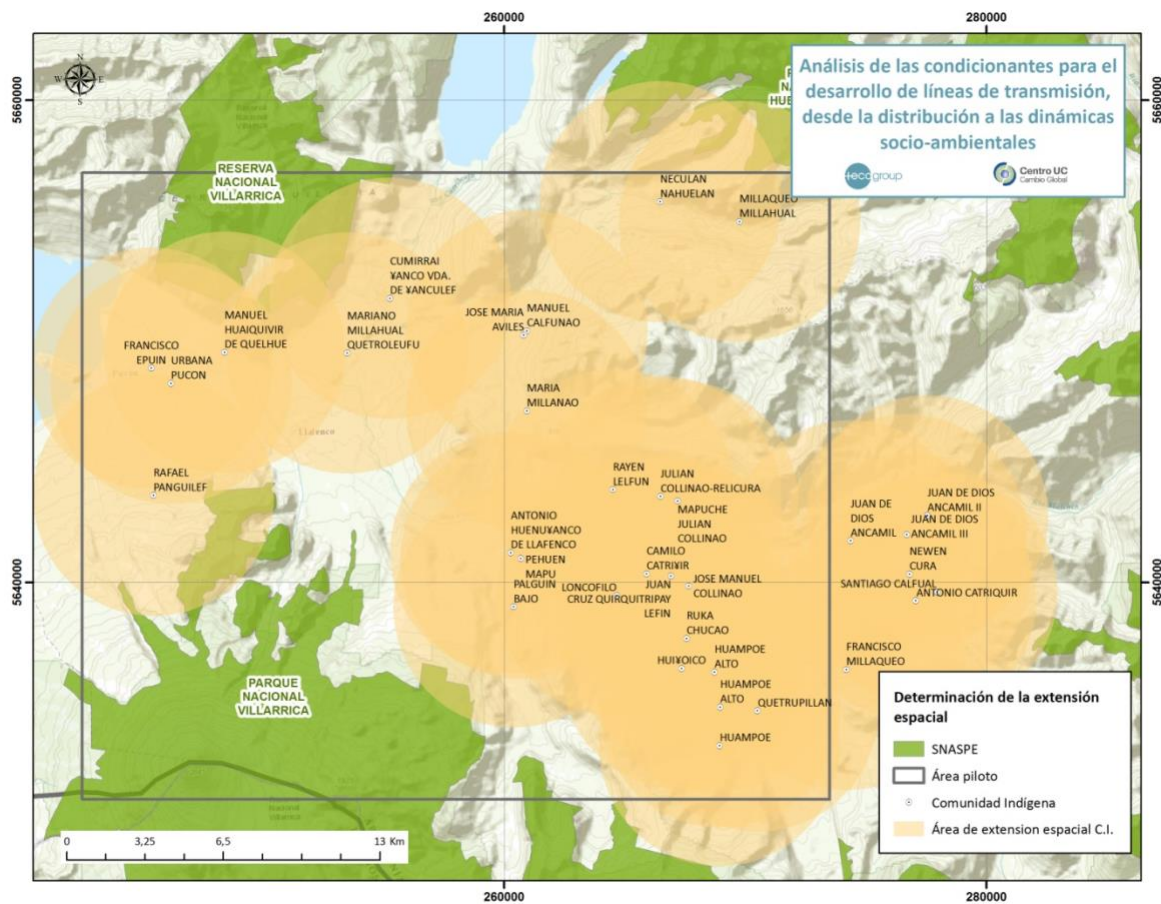
Ilustración 11. Celdas y traslape con extensión de atractivos turísticos incluida el área de visibilidad en torno a estos atractivos



Fuente: Elaboración propia.

Es notable que, cuando se calcula la extensión espacial para puntos o líneas, es común tener extensiones que se traslapan. La Ilustración 12 muestra una cantidad de comunidades indígenas en proximidad cuyos buffers se traslapan. En estos casos la estrategia que se sigue es acumular los traslapes al interior de una celda para dar cuenta de la magnitud relativa de la presencia de este factor condicionante. En este caso, la computación por celda es más complicada; esencialmente, se necesita calcular la porción de cada buffer dentro la celda y sumar las porciones.

Ilustración 12. Extensiones espaciales de comunidades indígenas que se traslapan



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente existe el caso en que la información está presente en formato de raster (o grid), que es esencialmente un polígono cuadrado con representación específicamente orientada a análisis de imágenes y computaciones espaciales. Como se mencionaba en el presente estudio, algunos de los OdV terrestres se desarrollan en este formato. Lo que se debe realizar en este caso es asignar el valor único representativo (de una base de información continua) a la celda de trabajo que define la UP.

Resumiendo en base a lo anterior, una primera etapa para determinar el nivel de condicionamiento asociado a los OdV consiste en calcular de manera sistemática la presencia relativa de cada OdV en las UP haciendo los siguientes pasos metodológicos:

- Para atributos que son puntos y líneas determinar su extensión espacial (no necesario para polígonos);
- Calcular la intersección entre la extensión espacial del OdV / factor y la celda / UP, lo que da el nivel de presencia del OdV en la celda.

La siguiente Tabla resume los OdV considerados en el presente estudio, el tipo de elemento espacial y la computación de la extensión espacial que es necesaria en cada caso.

Id	Nombre OdV	Análisis espacial		
		Formato original	Extensión espacial	Distancia Buffer (km)
T1	Especies terrestres en categoría de amenaza	Raster	Sin extensión	
T2	Especies terrestres endémicas	Raster	Sin extensión	
T3	Especies de aves en categoría de amenaza potencialmente afectadas por las colisiones contra Líneas de transmisión	Polígono	Sin extensión	
T4	Áreas terrestres críticas para la conservación de la diversidad o singularidad de especies	Polígono	Sin extensión	
T5	Áreas de paisaje terrestre natural	Polígono	Sin extensión	
T6	Paisaje natural no fragmentado	Polígono	Sin extensión	
T7	Ecosistemas terrestres azonales	Polígono	Sin extensión	
T8	Ecosistemas terrestres en categoría de amenaza	Polígono	Sin extensión	
T9	Parques Nacionales	Polígono	Sin extensión	
T10	Áreas oficiales de conservación excluyendo parques nacionales	Polígono	Sin extensión	
T11	Áreas de conservación de interés privados y sitios prioritarios	Polígono	Sin extensión	
C1.1	Sitios de significación cultural y de manifestaciones o actividades culturales indígenas	Puntos	Buffer	5,0
C1.2	Relevancia de tierra indígena	Polígono	Sin extensión	
C1.3	Relevancia de Áreas de Desarrollo Indígena	Polígono	Sin extensión	
C1.4	Relevancia de demandas de tierra indígena	Polígono	Sin extensión	
C1.5	Presencia de comunidades indígenas	Puntos	Buffer + extensión visual	5,0
C1.6	Sitios de prácticas productivas / culturales indígenas (trashumancia)	Puntos	Buffer	5,0
C2.1	Sitios de significación cultural y de manifestaciones o actividades culturales	Puntos	Buffer + extensión visual	5,0
C2.2	Sitios de alto valor paisajístico y turístico	Puntos, líneas, y polígonos	Extensión visual y buffer para algunos atributos	5,0
C2.3	Asentamientos humanos	Polígono. Puntos en potencia (de tener capa con asentamientos no urbanos)	Extensión visual	
C3.1	Sitios arqueológicos	Puntos	Buffer	5,0
P1	Producción agrícola	Polígono combinado con raster	Sin extensión	
P2	Producción forestal	Polígono combinado con raster	Sin extensión	

P3	Actividad turística productiva	Incluido en C2.3		
S1	Necesidades sociales de subsistencia alimentaria	Puntos	Sin extensión (uso de cantidad de puntos directamente dentro cada celda)	

Fuente: Elaboración propia.

Una vez incorporados todos los OdV en cada celda que define la región de análisis de una potencial LT, siguiendo la estrategia utilizada en los estudios para el caso de centrales hidroeléctricas, se debe aplicar dos transformaciones adicionales:

1. la normalización de los valores de OdV para reducir los valores al mismo rango y para reflejar la distribución de los valores en el rango
2. la ponderación de los valores normalizados para reflejar el nivel de condicionamiento percibido en relación a los OdV

La normalización surge de la necesidad de comparar dos OdV diferentes. Por ejemplo, la proporción de una celda dentro de un parque nacional es entre 0,0 (ninguna porción de la celda dentro del parque) y 1,0 (la totalidad de la celda dentro del parque). En forma similar, la porción visible de una celda desde una comunidad indígena varía entre 0,0 y 1,0; pero, si existen 50 comunidades indígenas alrededor del área de estudio, la visibilidad total de una celda varía entre 0,0 y 50,0 en principio.

A través de un proceso de normalización es posible transformar los valores de los OdV a un rango [A, B]; también es posible introducir una forma de clasificación como “bajo”, “mediano” y “alto”. En el Estudio de Cuencas, se adoptó una normalización que transformó valores usando cuartiles:

- valor normalizado = 0 con input de 0;
- valor normalizado = 1 si su valor se encuentra en el primer cuartil;
- valor normalizado = 2 si su valor se encuentra en el segundo cuartil;
- valor normalizado = 4 si su valor se encuentra en el tercer cuartil;
- valor normalizado = 8 si su valor se encuentra en el cuartil final.

Además de la transformación de valores a un rango consistente, este mecanismo de normalización produjo un valor normalizado dos veces más grande en un cuartil que un valor en el cuartil precedente; es decir, un valor en el cuarto cuartil condiciona el desarrollo ocho veces más que un valor en el primer cuartil. En el caso del proyecto Cuencas se consideró la extensión total de la cuenca hidrográfica como la base de normalización para determinar la distribución de valores de algún OdV particular. Los valores de los distintos cuartiles se definen en ese caso en virtud de la presencia relativa de un OdV en una cuenca hidrográfica. En el caso del desarrollo

de una LT la definición de la base geográfica para realizar la normalización es más compleja ya que no existe en este caso una unidad geográfica conceptualmente relacionada con el problema. La extensión de LT no respeta configuraciones regionales ni políticas. Existen dos posibles alternativas para definir la base geográfica:

1. Considerar solamente la extensión máxima de desarrollo de la LT. Esta extensión define los bordes geográficos que delimitan los posibles trazados que unan dos extremos de una LT en desarrollo.
2. Considerar alguna base asociada con límites de administración política o límites geográficos que representen la zona donde se desarrolla la LT. Se podría considerar, por ejemplo, la distribución de OdV de la o las regiones (o cuencas) en las que se encuentra inserta la LT.

El primer caso ayudaría a definir los niveles relativos de condicionamiento de distintos trazados alternativos, para un único par (inicio-fin), que definen una potencial LT. Sin embargo, resultaría complejo comparar con otros trazados asociados a potenciales LT ubicados en otras zonas geográficas. El segundo caso ayudaría a comparar trazados ubicados entre distintas zonas geográficas, pero tiene el riesgo de disminuir la variabilidad en la presencia de OdV que ayuden a realizar dicha comparación. Se debe definir la alternativa a seguir en función de la necesidad de aplicación de esta metodología.

Una vez normalizados se deberán ajustar los valores según su nivel de condicionamiento de desarrollo. Por ejemplo, no se puede desarrollar una línea de transmisión dentro de un parque nacional. Para modelar lo imposible, se puede adoptar un valor enorme; en el Estudio de Cuencas, se adoptó el valor de 10.000.000 para este propósito. Otro ejemplo, probablemente la presencia de comunidades indígenas condiciona el desarrollo más que la presencia de industria agrícola, considerando que el proponente puede obtener una servidumbre para el uso de tierra agrícola.

El Estudio de Cuencas eligió un esquema de ponderación de:

- bajo nivel de condicionamiento = multiplicador de 1
- mediano nivel de condicionamiento = multiplicador de 2
- alto nivel de condicionamiento = multiplicador de 4
- desarrollo no posible = valor de 10.000.000

Como resultado final en el Estudio de Cuencas, una vez considerada la normalización y ponderación de valores, la presencia de un OdV en una celda puede adquirir alguno de los siguientes valores: 0, 1, 2, 4, 8, 16, 32 y 10.000.000.

Con los valores de input transformados a valores normalizados y ponderados, es posible sumar estos valores para determinar un valor total en cada celda. Este valor total permitiría el desarrollo de “mapas de calor” que muestran áreas con colores que representan el nivel de condicionamiento como calor relativo. También permitiría la selección de un trazado – secuencia de celdas – que muestra el valor mínimo de nivel de condicionamiento.

Es posible considerar los cuartiles como un tipo de umbral: cualquier valor menor de cuartil 1 recibe un valor particular, etc. En efecto, el ejemplo de normalización mencionado arriba establece un conjunto de umbrales y valores que resultan de su aplicación.

Es importante entender que la selección de parámetros (el uso de cuartiles en vez de quintiles o deciles; la secuencia de valores normalizados 0, 1, 2, 4, 8; la secuencia de valores ponderados 1, 2, 4, 10.000.000) son arbitrarios. La meta es seleccionar esos parámetros para dar una buena caracterización de la modelación – buena separación entre categorías, una ponderación razonable considerando el entorno social-ambiental – que da una representación de la situación que es útil para apoyar a la toma de decisiones, sea a través de la revisión de mapas o el uso de una herramienta de optimización para buscar las soluciones menos condicionadas.

4.3.2. Comparación de los OdV con otros factores técnicos y económicos que apoyen la decisión de trazados de LT

En la sección anterior se describió la estrategia propuesta para poder integrar en indicadores cuantitativos únicos y comparables la presencia de distintas clases de OdV en el territorio. De esta manera se podría determinar el costo socio-ambiental integrado que tendría en cada celda del espacio definido en el área donde se podría desarrollar una nueva línea de transmisión.

Se puede considerar varias maneras de poder integrar estos valores a lo largo de la posible extensión de una línea de transmisión. Por ejemplo se puede considerar con el promedio de índices, la desviación estándar, el valor máximo, excediendo un umbral predeterminado en más de un cierto porcentaje de su longitud entre otras. De esta manera se podría obtener una indicación del grado de condicionamiento implicado por los OdV en el desarrollo de una línea de transmisión completa.

Sin embargo, existen otros aspectos que van también a ser relevantes en el proceso de tomar una decisión respecto de proyectos futuros que podrían desarrollarse. Es importante integrar en el proceso de planificación estos otros aspectos de índole técnico-económico. Por ejemplo se podría considerar el valor que tiene una potencial línea de transmisión en la operación del sistema de transmisión. O también se pueden considerar las dificultades técnicas de construcción que impliquen la topografía del territorio o simplemente el largo total que resulte de un cierto trazado con los costos económicos que esto implica.

Dado la existencia de estos factores técnico-económicos adicionales, la pregunta es, ¿cómo incorporar los OdV y estos factores en un proceso de planificación o selección de trazados de líneas de transmisión alternativas? Existen tres opciones teóricas:

- Usar los OdV para identificar zonas de condicionamiento bajo y después buscar trazados económicos dentro estas zonas. Esto corresponde a una decisión costo efectiva, es decir, se define un umbral

mínimo respecto al desempeño en términos socio-ambientales y después se busca opción más costo-eficiente.

- Una opción simétrica a la anterior es identificar un conjunto de franjas físicamente y económicamente factibles (se fija el umbral) y después evaluar las opciones para determinar cuáles minimizan el condicionamiento ambiental, social, cultural y productivo.
- Evaluar los OdV y factores técnico-económicos de manera conjunta buscando trazados (o líneas) alternativos que minimizan condicionantes ambientales, sociales, culturales, productivos y técnicos económicos en la misma operación. Este tipo de decisión se puede desarrollar a través de un método de costo beneficio si es posible representar valores en una única métrica o a través de un método de decisión multi-criterio.

Alternativamente a este grupo de opciones que comparan valores integrados a la escala del trazado de una línea de transmisión completa, es posible aplicar una herramienta de planificación que seleccionará la ruta del menor costo (“least cost path” en inglés) entre la subestación existente y la subestación hipotética. Básicamente, una herramienta de este tipo selecciona una secuencia conectada de celdas de la grilla entre los dos puntos identificados. Utiliza un algoritmo de optimización de redes para identificar la(s) ruta(s). En el caso del problema actual, probablemente se necesita modificar el enfoque para incluir limitaciones en el número de curvas en la solución final (por ejemplo, con la incorporación de la cantidad de celdas seleccionadas, lo que contribuye al costo final determinado). Con escenarios de ponderaciones diferentes de los OdV se puede analizar el comportamiento de las soluciones bajo cambios en importancias relativas de los OdV.

Queda fuera de los alcances de este trabajo definir cuál es el mejor mecanismo a seguir para poder comparar aspectos asociados a OdV con otros factores condicionantes técnico-económicos. Para avanzar en este tema se cree pertinente tener un proceso de discusión con actores relevantes en el sector que ayuden a definir esta decisión y otras que se han planteado anteriormente.

V. Aplicación a casos piloto de OdV para el desarrollo de líneas de transmisión

5.1. Definición de los ejercicios pilotos

La selección de los ejercicios pilotos propuestos en el proyecto tiene en cuenta dos características relevantes respecto de las condicionantes al desarrollo de proyectos de Líneas de Transmisión.

La primera de estas características corresponde a la ubicación geográfica del proyecto, donde se pueden distinguir de una manera amplia proyectos ubicados en la zona norte (al norte de la Región Metropolitana) y en la zona sur (al sur de la Región Metropolitana) del país.

La segunda característica relevante corresponde al tipo de proyecto en cuanto a la necesidad que lo determina en el marco de la recientemente promulgada Ley de Transmisión. En este caso se pueden reconocer proyectos de refuerzo en el sistema troncal y proyectos que se asocian a la evacuación de electricidad en nuevas zonas de generación.

Se proponen en este sentido dos casos pilotos que tratan de recoger estas características básicas. Los dos ejercicios pilotos que se desarrollan corresponden a: 1. Proyecto de interconexión del SIC al SING; 2. Potencial proyecto de LT que sirva para evacuar electricidad que se desarrolle en cuenca de Toltén. A continuación se entregan algunos antecedentes que sirven para justificar la selección de estos dos casos de estudio.

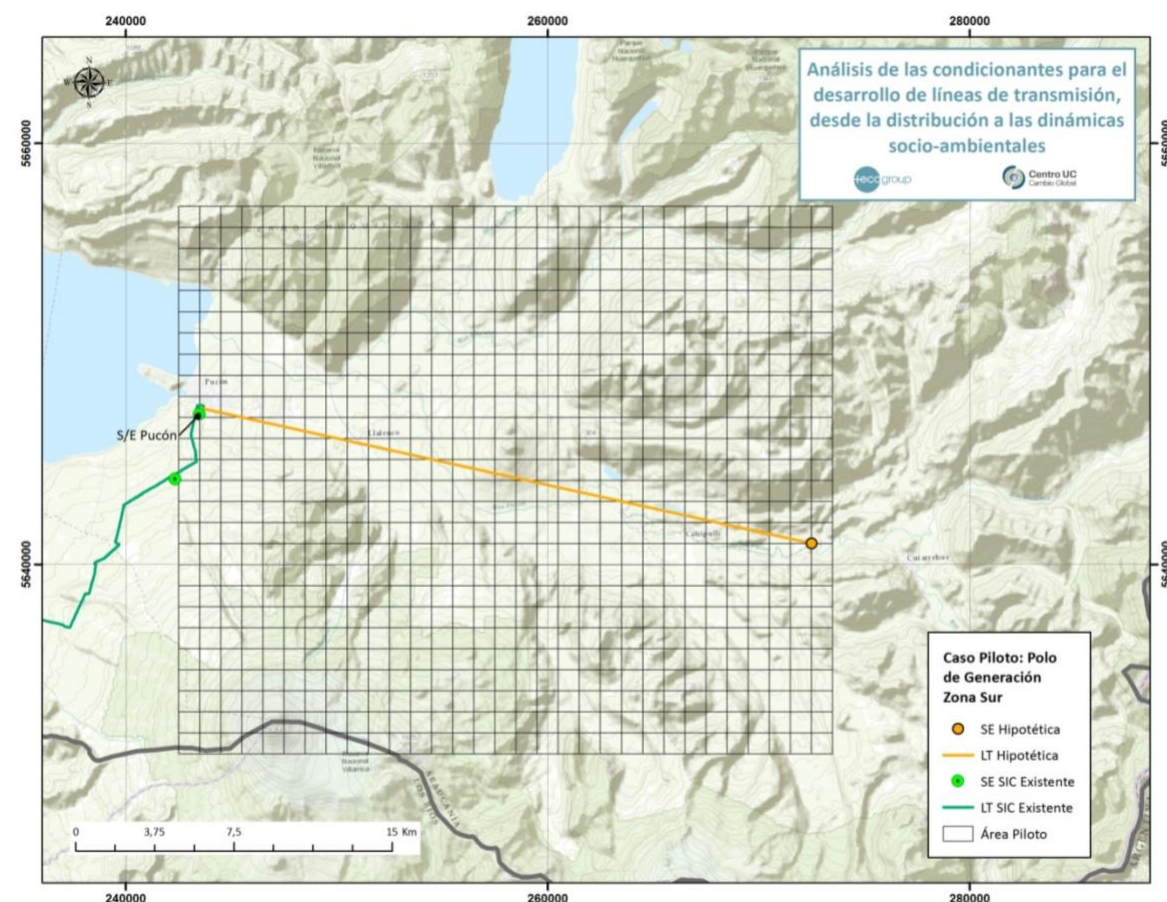
- Proyecto de interconexión del SIC al SING;
 - la interconexión SIC-SING es de interés actual;
 - geográficamente, ubicado en el Norte;
 - posee un contexto típico del norte (bien representativo del norte):
 - ✓ poca vegetación;
 - ✓ poca habitación;
 - ✓ visibilidad significativa;
- Potencial proyecto de LT para evacuar generación teórica en cuenca de Toltén
 - dentro de los sectores revisados en el Estudio Cuencas, se identificó este sector con fuentes significativas de potencial hidroeléctrico que se podría considerar como una potencial zona de generación futura;
 - geográficamente, ubicado en el Sur;
 - posee un contexto típico del sur (bien representativo del sur):
 - ✓ bosque nativo, plantaciones, desarrollo agrícola;
 - ✓ varios centros poblados (indígenas y no indígenas), prácticas indígenas, turismo, alto valor escénico;

- ✓ visibilidad limitada, relacionada a su forma de relieve montañosa.

Las siguientes figuras muestran la ubicación de ambos casos pilotos. Se incluye en ambas figuras la definición del área de análisis, así como también la ubicación de las subestaciones que habría que conectar o reforzar a través de la nueva LT. En casos donde el propósito de la LT es el de reforzar una LT existente, ambas subestaciones existen al comienzo del ejercicio de planificación. En el caso en que el propósito de la LT es el de conectar una nueva zona de generación se debe considerar una nueva subestación con una ubicación hipotética tal como queda representado en el ejercicio del caso piloto sur.

La siguiente ilustración muestra ejercicio piloto nº 1: un corredor de conexión desde la subestación existente al sur de Pucón a una nueva subestación hipotética para una nueva zona de generación hipotética.

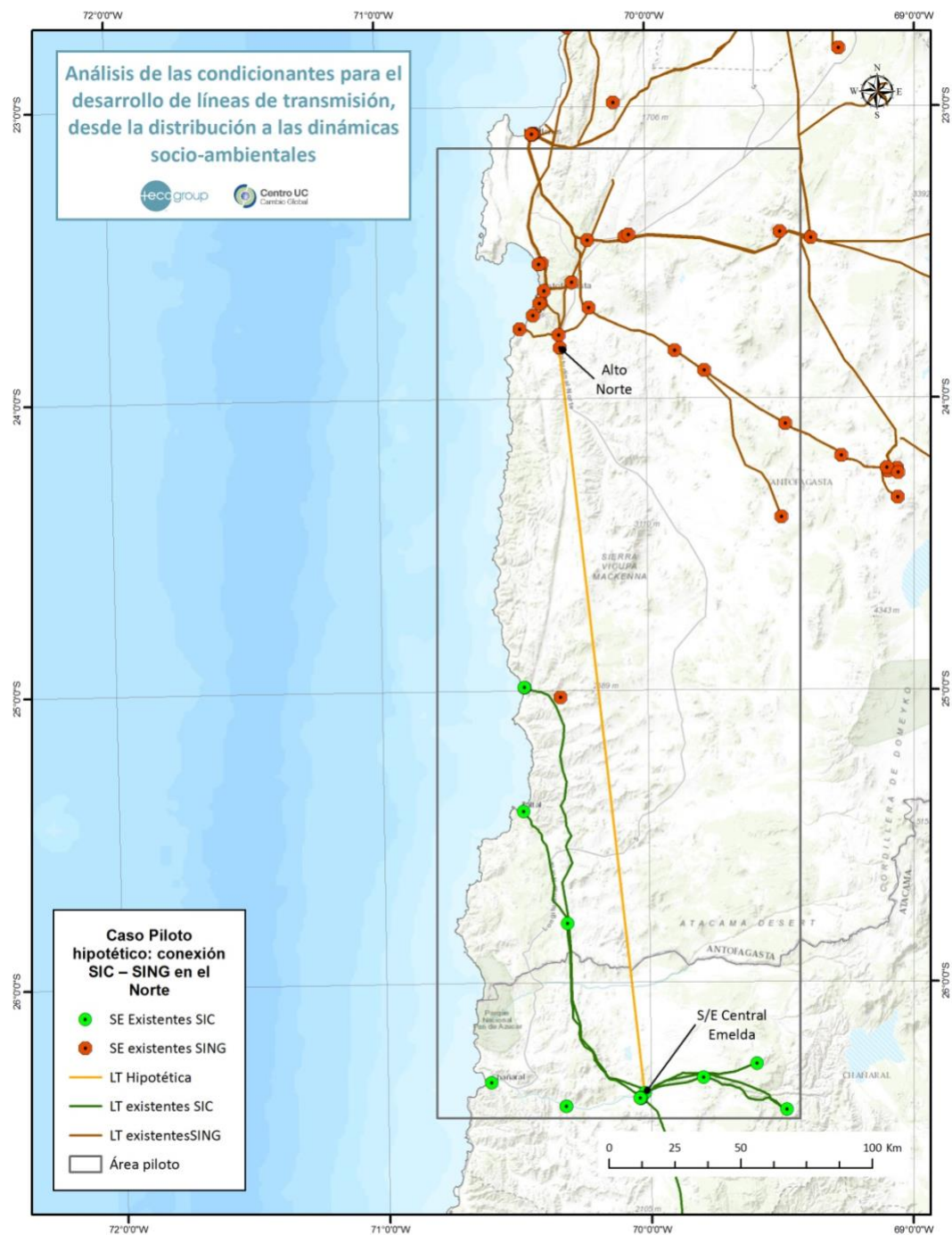
Ilustración 13. Caso Piloto: Polo de generación Zona Sur.



Fuente: Elaboración propia.

La siguiente ilustración muestra el ejercicio piloto nº 2: un corredor de conexión entre el SIC y el SING. Se aclara que la densidad de la grilla no está visible a esta escala.

Ilustración 14. Caso Piloto hipotético: conexión SIC - SING en el Norte



Fuente: Elaboración propia

A fin de cumplir con el objetivo del presente estudio, se determinó el área de análisis como un rectángulo que circunscribe los puntos finales que se quiere conectar, más cualquier desviación necesaria para evitar áreas de alto nivel de condicionamiento.

En el caso piloto sur, la subestación existente se sitúa a 6,5 km al norte y 30,0 km al oeste de la subestación hipotética. Con el propósito de realizar una demostración, se adoptó una desviación máxima de ± 10 km norte-sur de la línea imaginaria que conecta estas subestaciones, sin considerar la posibilidad de desvío al oeste de la subestación existente ni el este de la subestación hipotética. Con estas restricciones, el área de análisis -es decir, el rectángulo- debe incorporar un área de 30,0 km este-oeste por $(10,0 + 10,0 + 6,5 =) 26,5$ km norte-sur. Finalmente, se llegó a un rectángulo de 31 km este-oeste por 26 km norte-sur.

En el caso piloto norte, la subestación del SIC -al sur- se sitúa a 36 km al este y 280 km al sur de la subestación del SING. Con el propósito de realizar una demostración, se adoptó una desviación máxima de ± 50 km este-oeste de la línea imaginaria que conecta estas subestaciones. También se incorpora en el área de análisis las otras subestaciones existente, a fin de mostrar otras oportunidades de conexión. Finalmente, se llegó a un rectángulo de 368 km norte-sur por 138 km este-oeste.

Es importante entender que las decisiones finales de las dimensiones no surgen de una fórmula exacta. La elección de distancias máximas de desviaciones es facultativa y puede incorporar (o evitar) otras áreas de interés. La geometría del área de análisis es también flexible; puede ser un rectángulo, como en el presente estudio, o puede ser una elipse o cualquier otra figura geométrica.

El tamaño de las celdas de la grilla fue seleccionado como 1 km X 1 km. Durante la realización de ejercicios de planificación, se debe determinar este tamaño en consideración del ancho efectivo de la franja. Es importante reconocer que cuando se pasa desde 1 km X 1 km hasta 500 m X 500 m se multiplica la cantidad de celdas por cuatro, lo que puede implicar un proceso de computación largo y lento cuando el área de análisis es grande. Al final de este capítulo se examinan ejemplos a 1 km X 1 km y 250 m X 250 m.

Tomando en cuenta estas regiones de análisis, se procedió posteriormente a realizar el análisis de presencia de OdV a escala de celda tal como se presenta en la siguiente sección.

5.2. Disponibilidad de datos necesarios para determinación de los OdV y factores condicionantes

Considerando la definición metodológica planteada para cada OdV, la siguiente tabla resume la fuente de información utilizada y el estado de avance de cada OdV. Una fracción de estos OdV ha sido mapeada tal como se presenta para casos escogidos en las figuras al final de este capítulo.

Tabla Error! No sequence specified.. Disponibilidad de datos para la estimación de presencia de OdV en casos pilotos

Categ.	Sigla	OdV	Coberturas/raster	Fuente	Oficial	Estado	
						Caso estudio Sur	Caso estudio Norte
Terrestre	T1	Especies terrestres en categoría de amenaza	Modelo Raster estado de conservación	Base datos ocurrencia de especies Pliscoff et al. no publicado (Proyecto Cuencas II)	NO	SI	SI
	T2	Especies terrestres endémicas	Modelo Raster endémico Maxent	Base datos ocurrencia de especies Pliscoff et al. no publicado (Proyecto Cuencas II)	NO	SI	SI
	T3	Especies de aves en categoría de amenaza potencialmente afectadas por las colisiones contra Líneas de transmisión	Polígono desarrollado en base a líneas de vuelo de aves que pueden colisionar con líneas	Sitios definidos como áreas importantes para las aves (IBA, Birdlife international, Devenish et al. 2009, y bases de datos Ebird y GBIF).	NO	SI	NP ⁵⁰
	T4	Áreas terrestres críticas para la conservación de la diversidad o singularidad de especies	IBA	Birdlife international, Devenish et al. 2009	NO	SI	SI
	T5	Áreas de paisaje terrestre natural	Pisos de vegetación de Chile	Luebert & Pliscoff, 2006	NO	SI	SI
			Catastro de los recursos vegetacionales nativos	CONAF	SI	SI	SI
	T6	Paisaje natural no fragmentado	Clasificación de pisos de vegetación (índice de fragmentación)	Computación de fragmentación basada en clasificación de pisos de vegetación (Luebert & Pliscoff, 2006)	NO	SI	NP
	T7	Ecosistemas terrestres azonales	Humedales_MMA_2014	MMA	SI	SI	SI
	T8	Ecosistemas terrestres en categoría de amenaza	Lista Roja de Ecosistemas de Chile	Pliscoff, 2015	NO	SI	SI
	T9	Parques Nacionales	SNASPE	BBNN	SI	SI	SI
T10	Áreas oficiales de conservación excluyendo parques nacionales	Áreas oficiales de conservación excluyendo parques nacionales	SNASPE_BBNN_2014	BBNN	SI	SI	SI
			BNP_BBNN_2013	BBNN	SI		
		Áreas oficiales de conservación excluyendo parques nacionales	Santuario_de_la_Naturaleza_MMA_2014	MMA	SI		

⁵⁰ No Presente.

Categ.	Sigla	OdV	Coberturas/raster	Fuente	Oficial	Estado	
						Caso estudio Sur	Caso estudio Norte
	T11	Áreas de conservación de interés privados y sitios prioritarios	ICP_MMA_2011	MMA	SI	SI	SI
		Áreas de conservación de interés privados y sitios prioritarios	Sitios_Prioritarios_para_la_Conservacion_MMA_2014	MMA	SI		
Cultural	C1.1	Sitios de significación cultural y de manifestaciones o actividades culturales indígenas	Registro público de CONADI, MINEDUC, CNM	CONADI, MINEDUC, CNM	SI	SI	NP
	C1.2	Relevancia de tierra indígena	Registro público de CONADI y Ministerio de Bienes Nacionales	CONADI, BBNN	SI	SI	SI
	C1.3	Relevancia de Áreas de Desarrollo Indígena	Registro público de CONADI ADI	CONADI	SI	NP	NP
	C1.4	Relevancia de demandas de tierra indígena	Registro público de CONADI	CONADI	SI	NP	NP
	C1.5	Presencia de comunidades indígenas	Registro público de CONADI	CONADI	SI	SI	SI
	C1.6	Sitios de prácticas productivas / culturales indígenas (trashumancia)	No existe registro formal	CONADI	SI	ND ⁵¹	ND
	C2.1	Sitios de significación cultural y de manifestaciones o actividades culturales	Construir base	CNCA	SI	SI	SI
	C2.2	Sitios de alto valor paisajístico y turístico	Atractivos turísticos	SERNATUR y varias otras fuentes construido	SI	SI	SI
	C2.3	Asentamientos humanos	Polígonos de límites de manchas urbanas aumentados por polígonos del Catastro de Bosque Nativo	MINVU 2014, CONAF 2013 (Catastro de Bosque Nativo)	SI	SI	SI
	C3.1	Sitios arqueológicos	Sitios arqueológicos	CMN	SI	SI	SI
Productivos	P.1	Producción agrícola	Hectáreas de cultivo por distrito censal, Censo Agropecuario	INE-ODEPA, 2007	SI	SI	PD ⁵² (no hay fichas para la zona)
			Catastro de los recursos vegetacionales nativos	CONAF	SI		
			Fichas técnico-económicas de cultivos	ODEPA, INFOR y otros, varias fechas	SI		

⁵¹ No Disponible.

⁵² Parcialmente Disponible.

Categ.	Sigla	OdV	Coberturas/raster	Fuente	Oficial	Estado	
						Caso estudio Sur	Caso estudio Norte
	P.2	Producción forestal	Hectáreas de cultivo por distrito censal, Censo Agropecuario	INE-ODEPA, 2007	SI	SI	PD (no hay fichas para la zona; no industria forestal en R. III)
			Catastro de los recursos vegetacionales nativos	CONAF	SI		
			Fichas técnico-económicas de cultivos	ODEPA, INFOR y otros, varias fechas	SI		
Sociales	S.1	Necesidades sociales de subsistencia alimentaria	Usuarios INDAP	INDAP	SI	SI	SI
			Usuario PRODESAL	INDAP	SI		
			Usuarios PDTI	INDAP	SI		

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al análisis realizado para cada OdV se presenta la tabla anterior (tabla N°31) que resume el estado de la presencia relativa en cada caso. Es importante destacar que en algunos casos el OdV no tiene presencia relevante en la zona de análisis. Esto queda destacado en la tabla con la nomenclatura NP (= No presente). En otros casos, se encuentra la situación donde los datos necesarios para la computación del OdV son parcialmente disponibles (PD) o no son disponibles (ND). Se destaca algunos asuntos en relación a los datos y operaciones analíticos:

- 1 En el caso de C1.1, Sitios de significación cultural y de manifestaciones o actividades culturales indígenas, no existe un registro público en CONADI con cobertura nacional.
- 2 En el caso de C1.6, Sitios de prácticas productivas / culturales indígenas (trashumancia), no existe un registro público en CONADI ni en algún otro organismo del Estado en que se registra estos sitios. Es posible que los profesionales en las sedes regionales de CONADI mantengan registros informales.
- 3 En el caso de C2.2, Sitios de alto valor paisajístico y turístico,
 - 3.1 la metodología para clasificar calidad visual del paisaje no corresponde en totalidad a la información disponible desde fuentes públicas; por ejemplo, el Catastro de Bosque Nativo indica la existencia de vegetación, pero no su temporalidad (ocasional o estacional), lo que se requiere para modelar directamente la metodología en el norte. También es posible que la metodología no incluya todos los elementos importantes de paisaje, como por ejemplo grandes playas y sus vistas hacia el interior. Dado el propósito de este estudio, el equipo adoptó una simplificación, donde se calculó:
 - 3.1.1 la porción de paisajes consolidado (PPC) dentro cada celda (pixel) de la grilla
 - 3.1.2 la calidad visual aproximada como:
 - 3.1.2.1 destacada (4) si la PPC > 75% de la superficie de la celda
 - 3.1.2.2 alta (3) si la PPC entre 51 y 75% de la superficie de la celda
 - 3.1.2.3 mediana (2) si la PPC entre 26 y 50% de la superficie de la celda
 - 3.1.2.4 baja (1) si la PPC ≤ 25% de la superficie de la celda
 - 3.2 la metodología para estimar visibilidad adoptada en los estudios anteriores incluye distancia, pero falta computación de visibilidad. Para el propósito de este estudio, el equipo incluyó el cálculo de visibilidad basada en el modelo de elevación digital y calculó la clase de visibilidad como:
 - 3.2.1 proporción visibilidad alta (PVA): superficie visible entre 0 y 500 m distante de los puntos de observación;
 - 3.2.2 proporción visibilidad mediana (PVM): superficie visible entre 501 y 2.500 m distante de los puntos de observación;
 - 3.2.3 proporción visibilidad baja (PVB): superficie visible entre 2.501 y 5.000 m distante de los puntos de observación;

3.2.4 $\text{visibilidad promedio} = \text{PVA} * 1 + \text{PVM} * 2 + \text{PVB} * 3$ ⁵³

3.3 con las simplificaciones anteriores, se puede usar la tabla de determinación de calidad visual desde la descripción detallada en Capítulo IV.

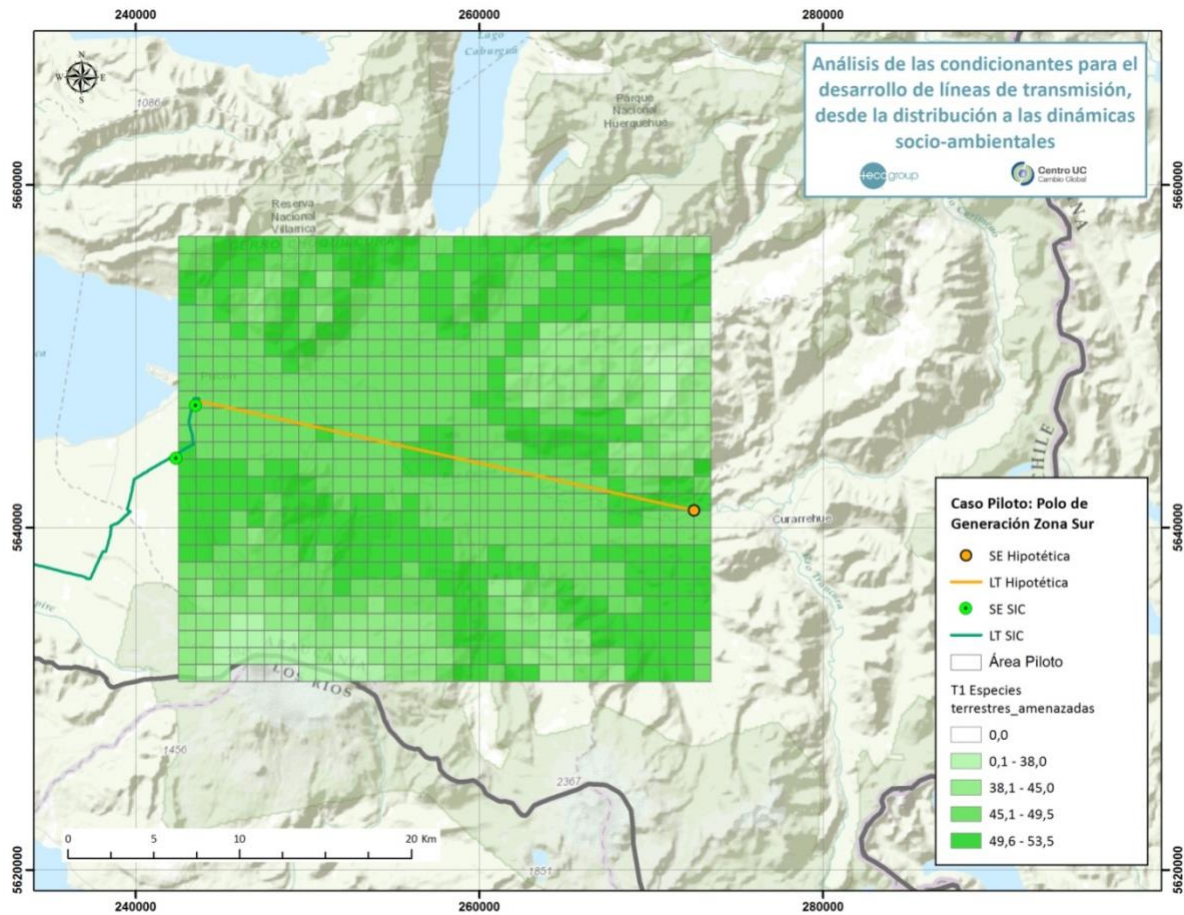
- 4 En el caso del OdV C2.3, Asentamientos humanos, los datos disponibles no indican la presencia de todos los asentamientos. En vez de esto, parecieran representar centros poblados medianos y grandes. Idealmente se podría contar con una base de datos que indique la existencia de asentamientos de cualquier tamaño que esté actualizada regularmente.

5.3. Presencia de OdV en caso piloto zona sur

A continuación, se presentan los mapas correspondientes a cada OdV. Es importante comprender que esta secuencia de mapas es de interés para mostrar la distribución de los factores condicionantes en el área de estudio, pero no como *input* al proceso de planificación. En este ejemplo, ocurren 21 OdV; no se propone el concepto de planificar simultáneamente usando veintiún documentos.

⁵³ Se califica con un valor alto lo que está más cercano a los puntos de observación, obteniéndose de esta forma un valor total superior si se conjugan un sitio de una calidad visual destacada y que además tiene una visibilidad alta (0-500m). Del mismo modo, un sitio que tiene una calidad baja y que está lejos de los puntos de observación obtendrá un puntaje inferior.

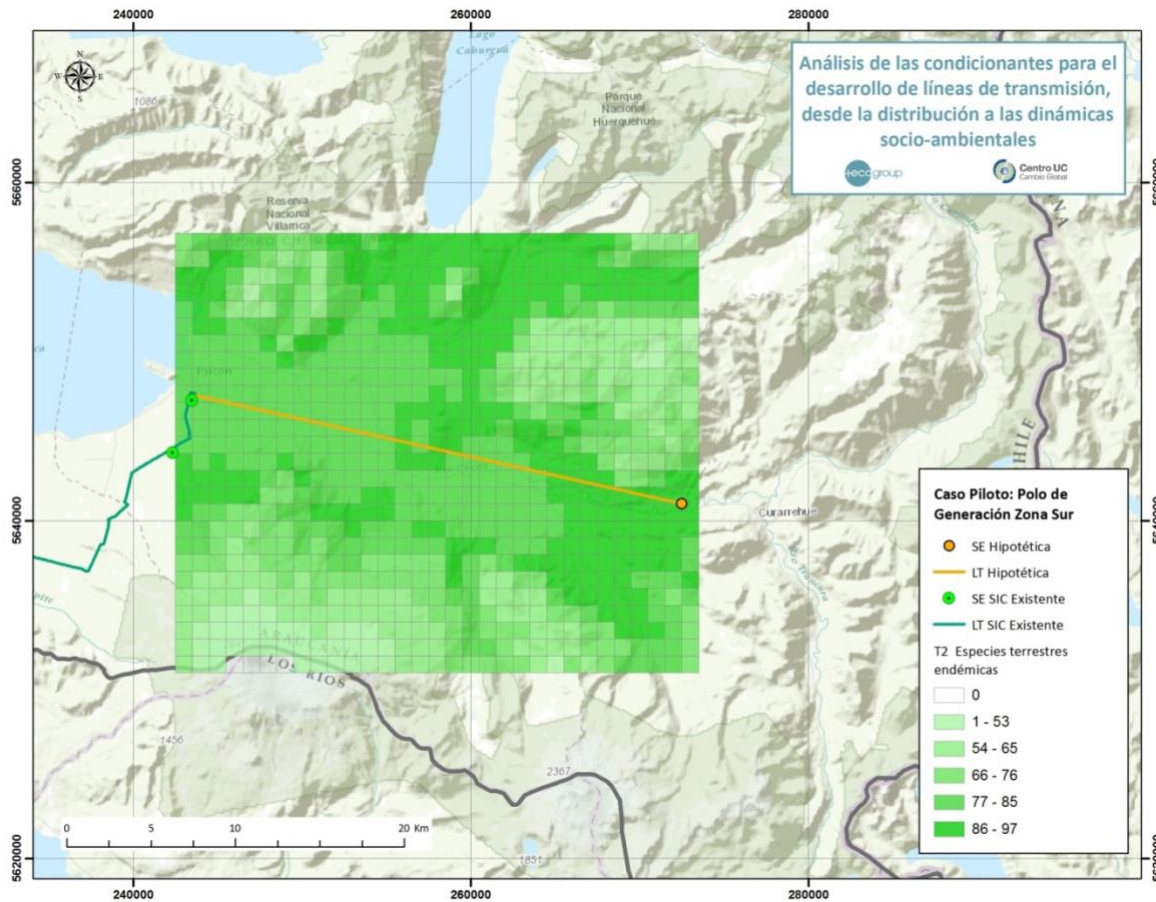
Ilustración 15. Caso Piloto: Polo de Generación Zona Sur



Fuente: Elaboración propia

Se nota un nivel elevado de este OdV en la totalidad del caso piloto, lo que le sugiere un nivel de condicionamiento significativo sobre cualquier trazado seleccionado. Sin embargo, existe un corredor del penúltimo rango de valores que se dispone entre la subestación existente en la vecindad de Pucón y la subestación hipotética al sureste.

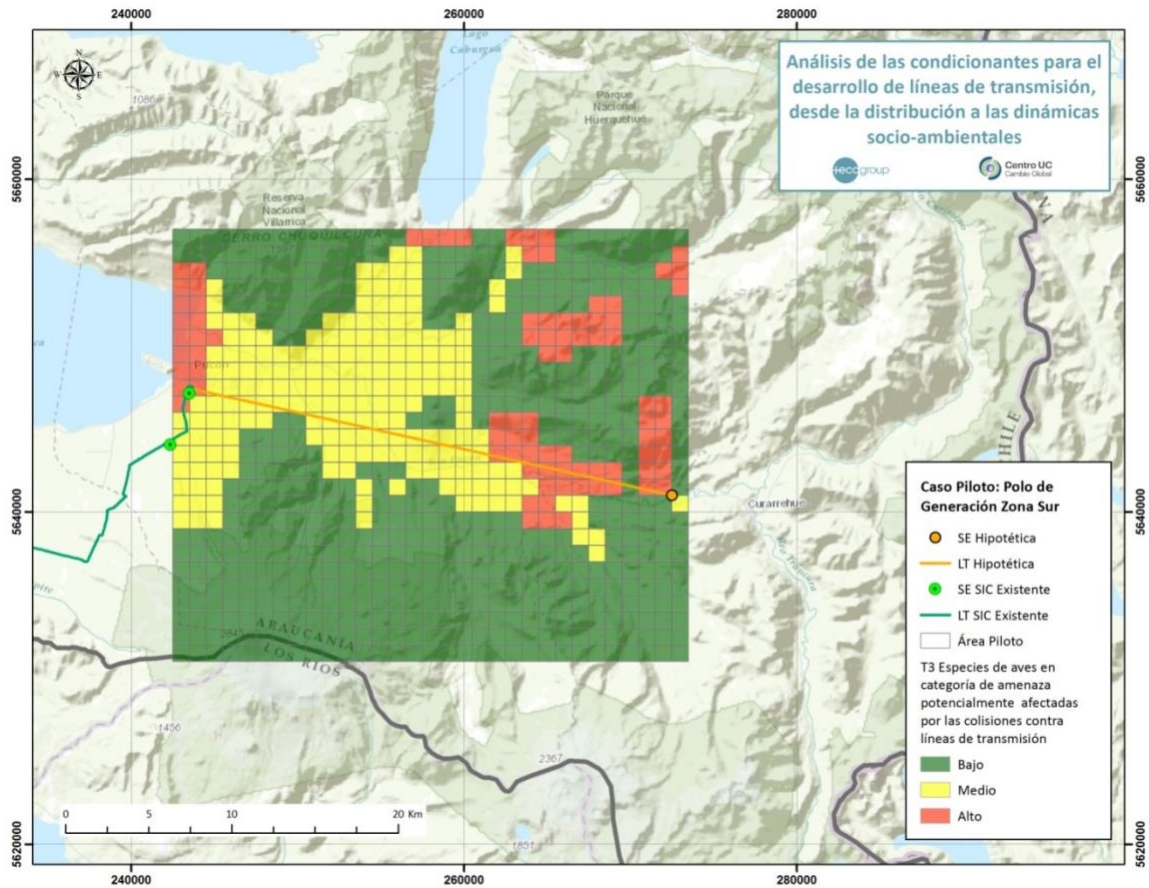
Ilustración 16: Caso Piloto: Polo de Generación Zona Sur



Fuente: Elaboración propia

Se nota un nivel elevado de este OdV en la totalidad del caso piloto, lo que le sugiere un nivel de condicionamiento significativo sobre cualquier trazado seleccionado. Existe un corredor parcial del penúltimo rango de valores que se dispone entre la subestación existente en la vecindad de Pucón y la subestación hipotética al sureste.

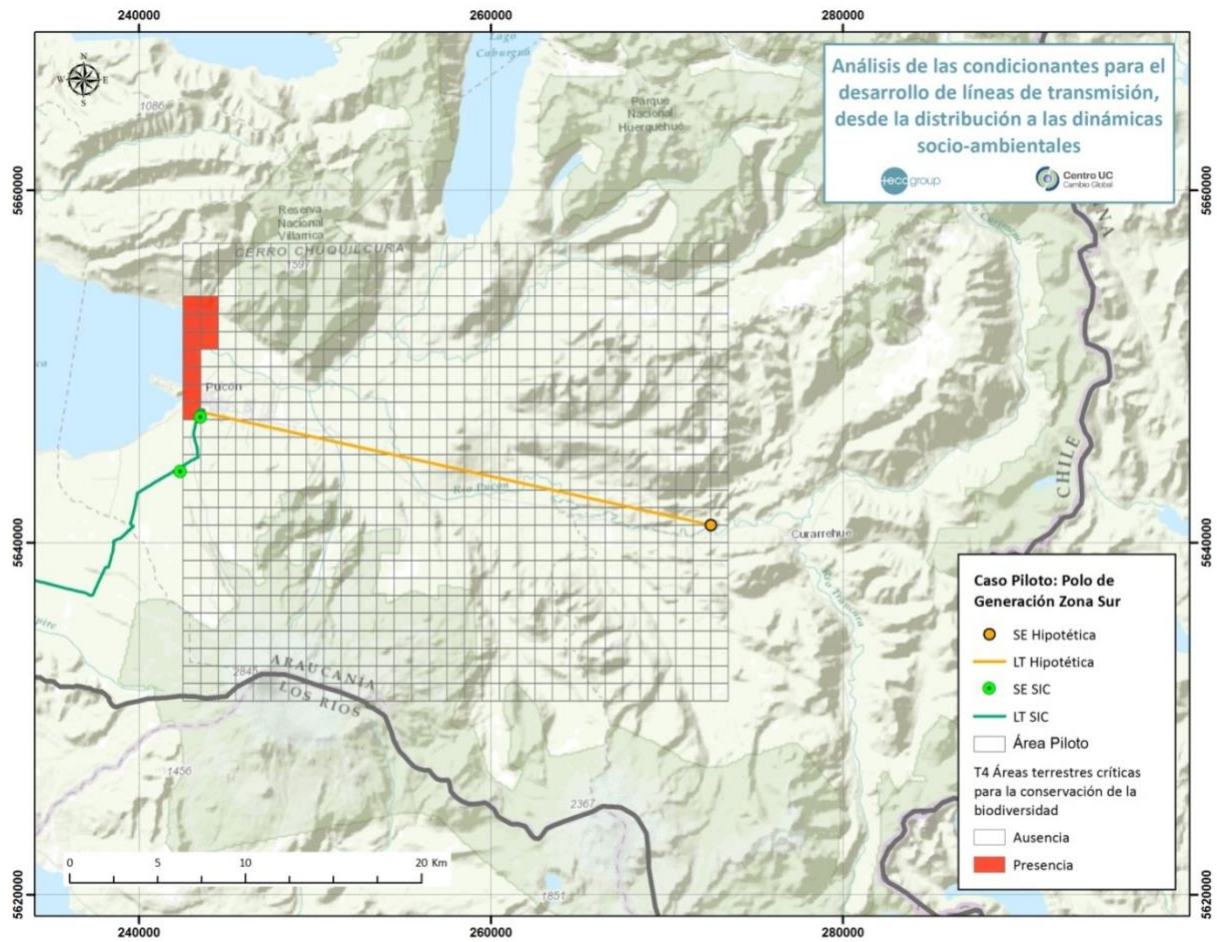
Ilustración 17: Caso Piloto: Polo de Generación Zona Sur



Fuente: Elaboración propia

Se nota un nivel mediano y en algunos casos alto de este OdV en la zona entre la subestación existente en la vecindad de Pucón y la subestación hipotética al sureste. Parece posible evitar la mayoría de las celdas con valor alto con un alineamiento específico del trazado.

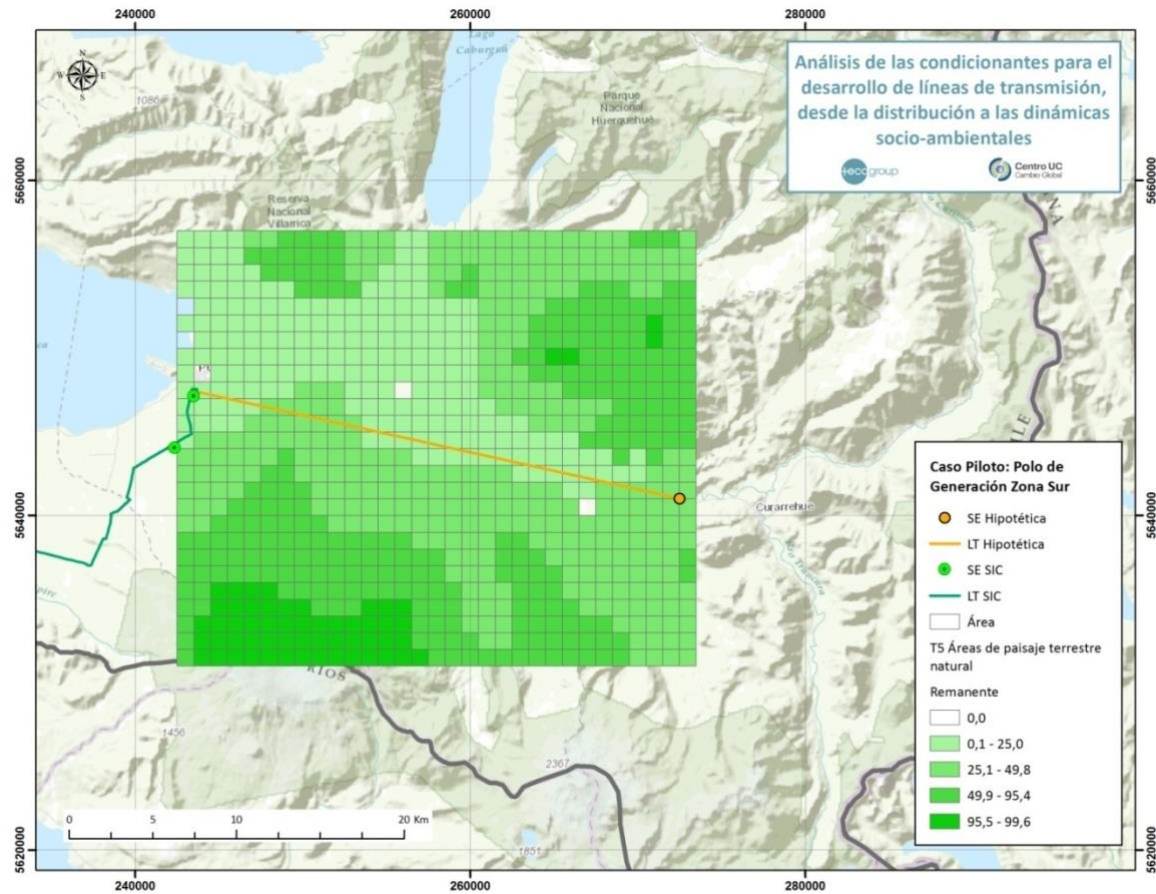
Ilustración 18: Caso Piloto: Polo de Generación Zona Sur



Fuente: Elaboración propia

Se ven oportunidades importantes de evitar el traslape de las áreas críticas para conservación de la biodiversidad con el alineamiento de este proyecto hipotético.

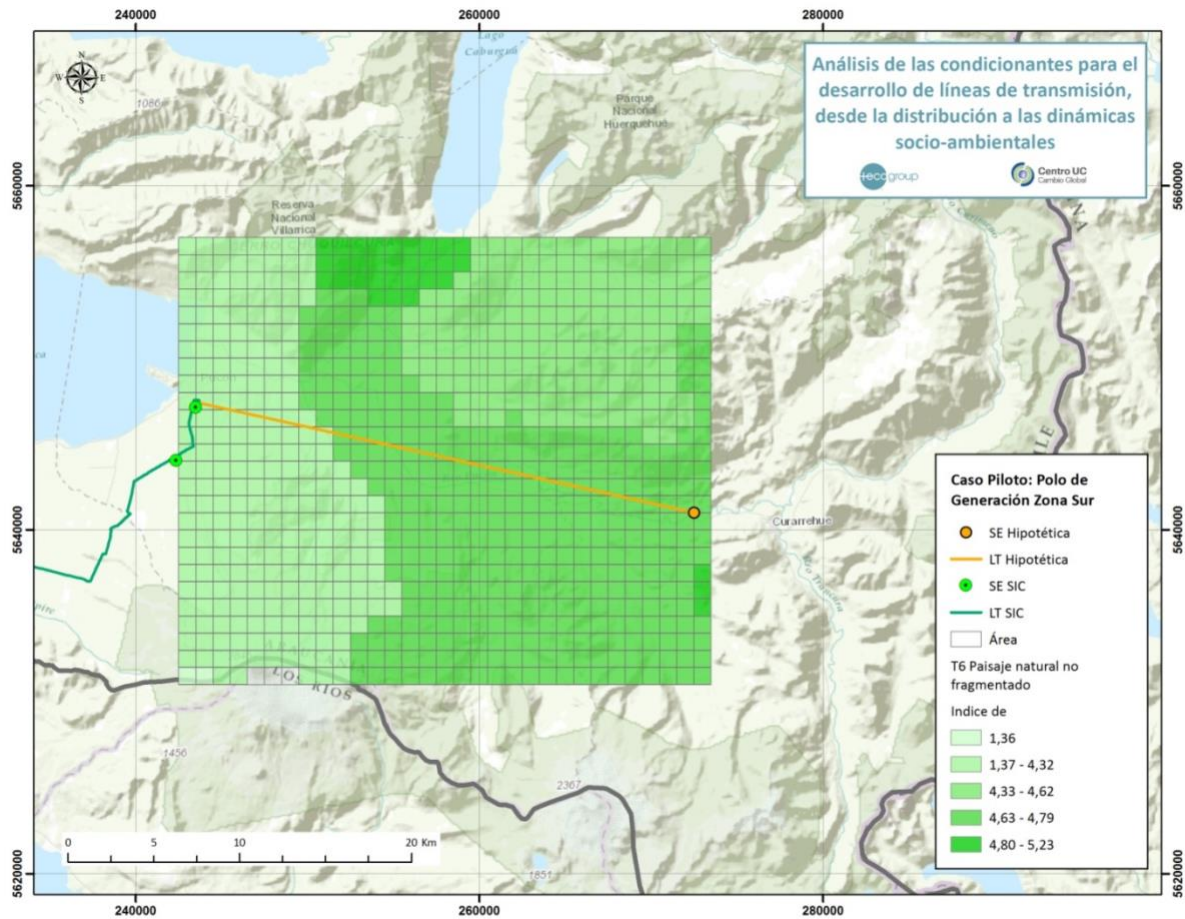
Ilustración 19: Caso Piloto: Polo de Generación Zona Sur



Fuente: Elaboración propia

Existe un corredor de valor bajo de este OdV entre la subestación existente en la vecindad de Pucón y la subestación hipotética al sureste, que sugiere un alineamiento específico del trazado.

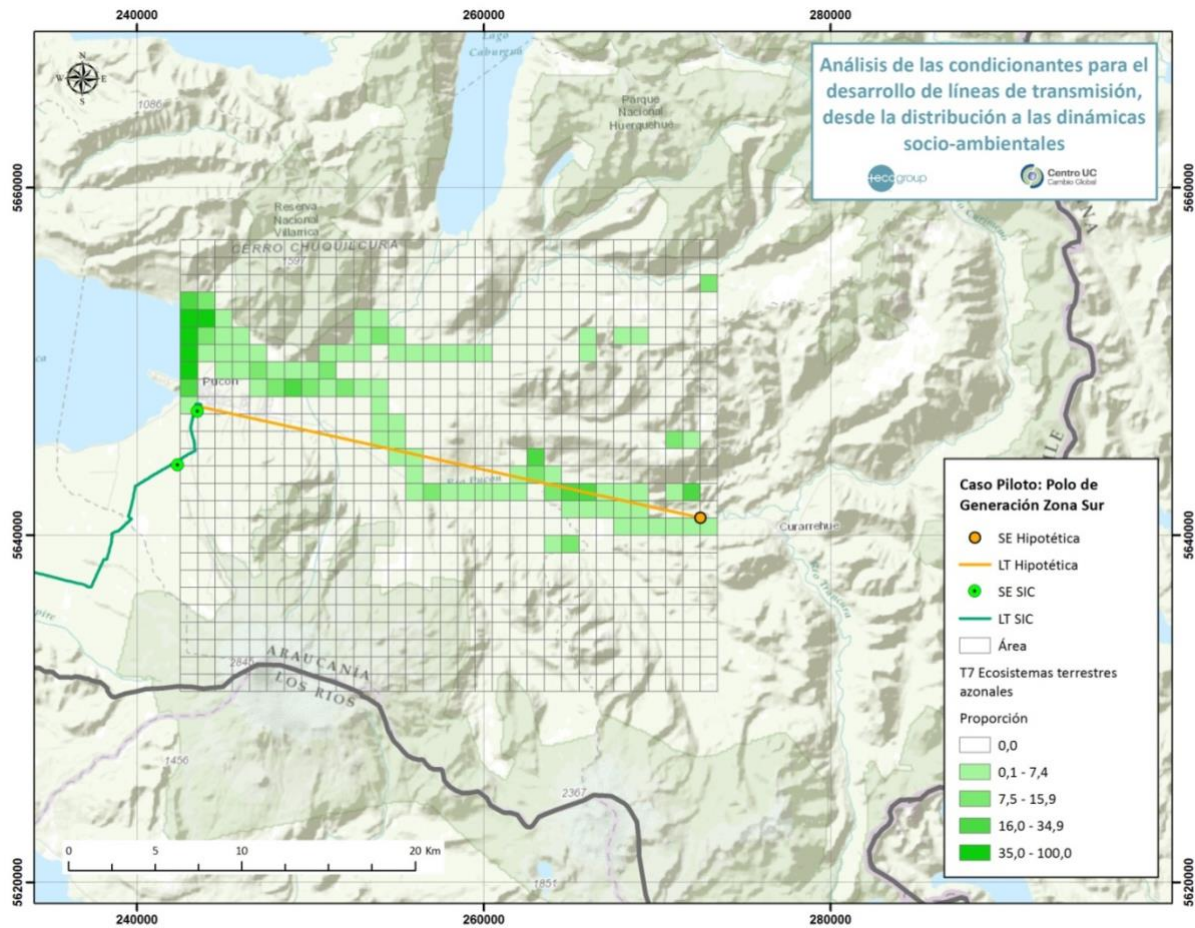
Ilustración 20: Caso Piloto: Polo de Generación Zona Sur



Fuente: Elaboración propia

Los dos tercios más orientales del corredor entre la subestación existente en la vecindad de Pucón y la subestación hipotética al sureste poseen un nivel significativo de fragmentación, lo que sugiere la necesidad de planificar más cuidadosamente en el tercio más occidental.

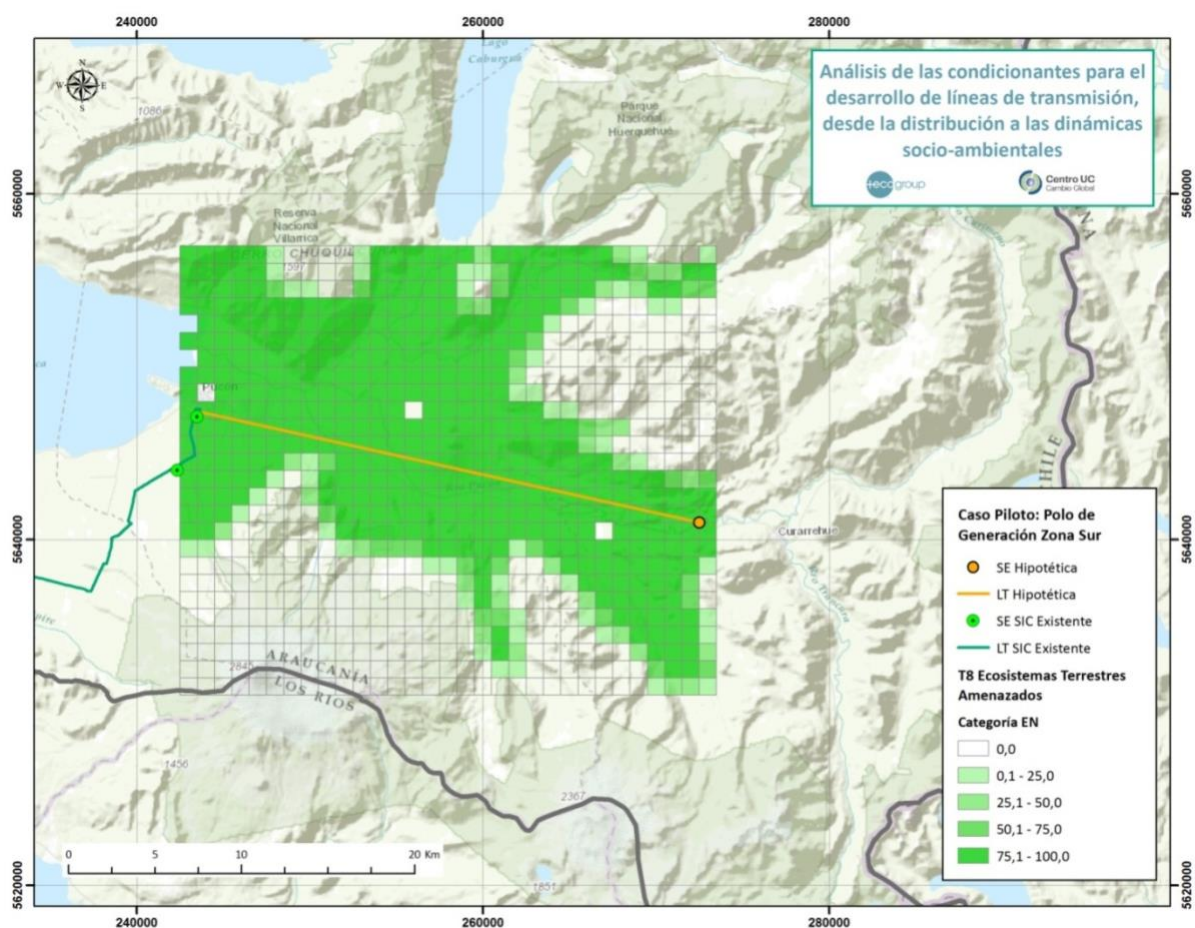
Ilustración 21: Caso Piloto: Polo de Generación Zona Sur



Fuente: Elaboración propia

Con la escasa incidencia de este OdV y valores generalmente bajos, parece posible evitar la mayoría de las celdas con valor significativo del OdV con un alineamiento específico del trazado.

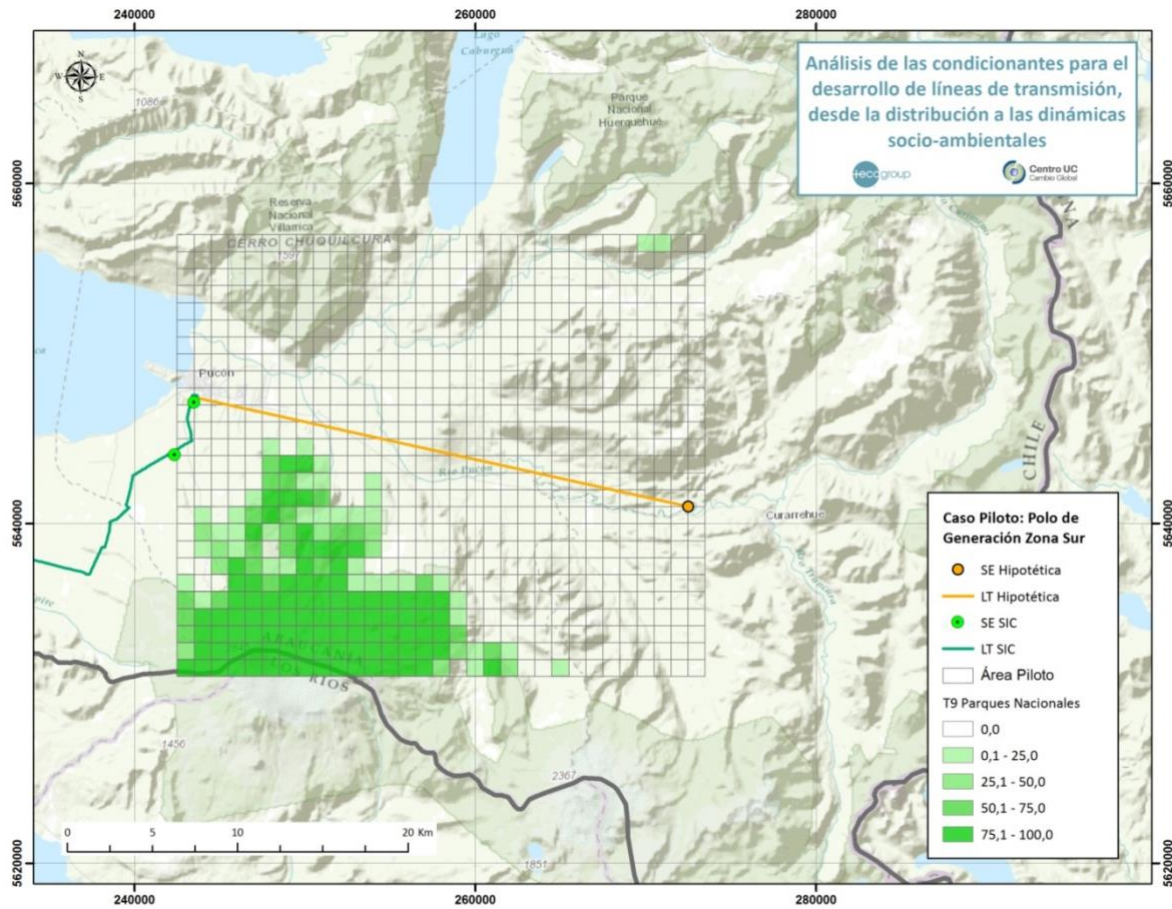
Ilustración 22: Caso Piloto: Polo de Generación Zona Sur



Fuente: Elaboración propia

Se nota un nivel elevado y uniforme de este OdV en la totalidad del caso piloto, lo que le sugiere un nivel de condicionamiento significativo sobre cualquier trazado seleccionado.

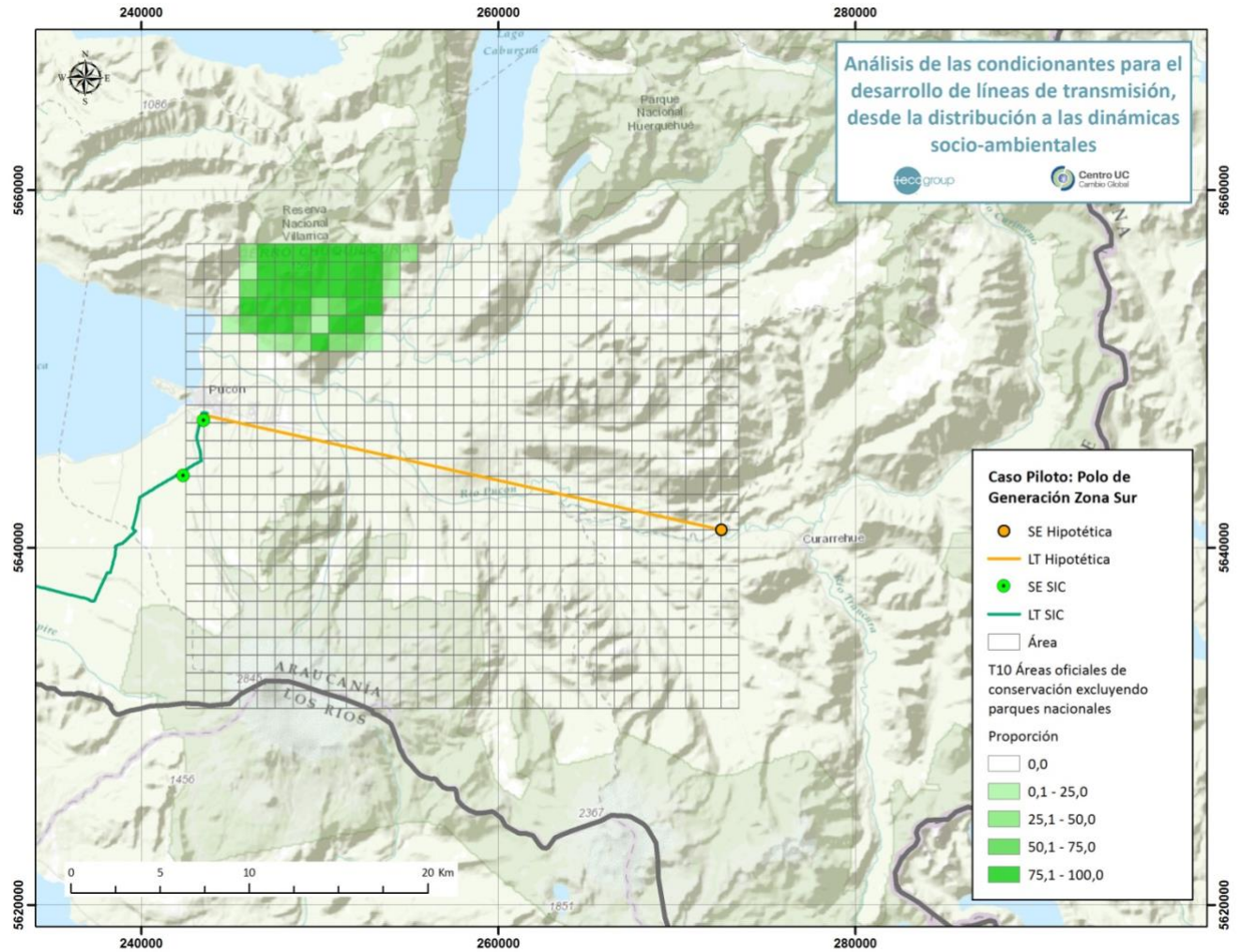
Ilustración 23: Caso Piloto: Polo de Generación Zona Sur



Fuente: Elaboración propia

La ubicación de parques nacionales no permitiría un alineamiento tan hacia el sur en la vecindad inmediatamente al este de Pucón para este proyecto hipotético.

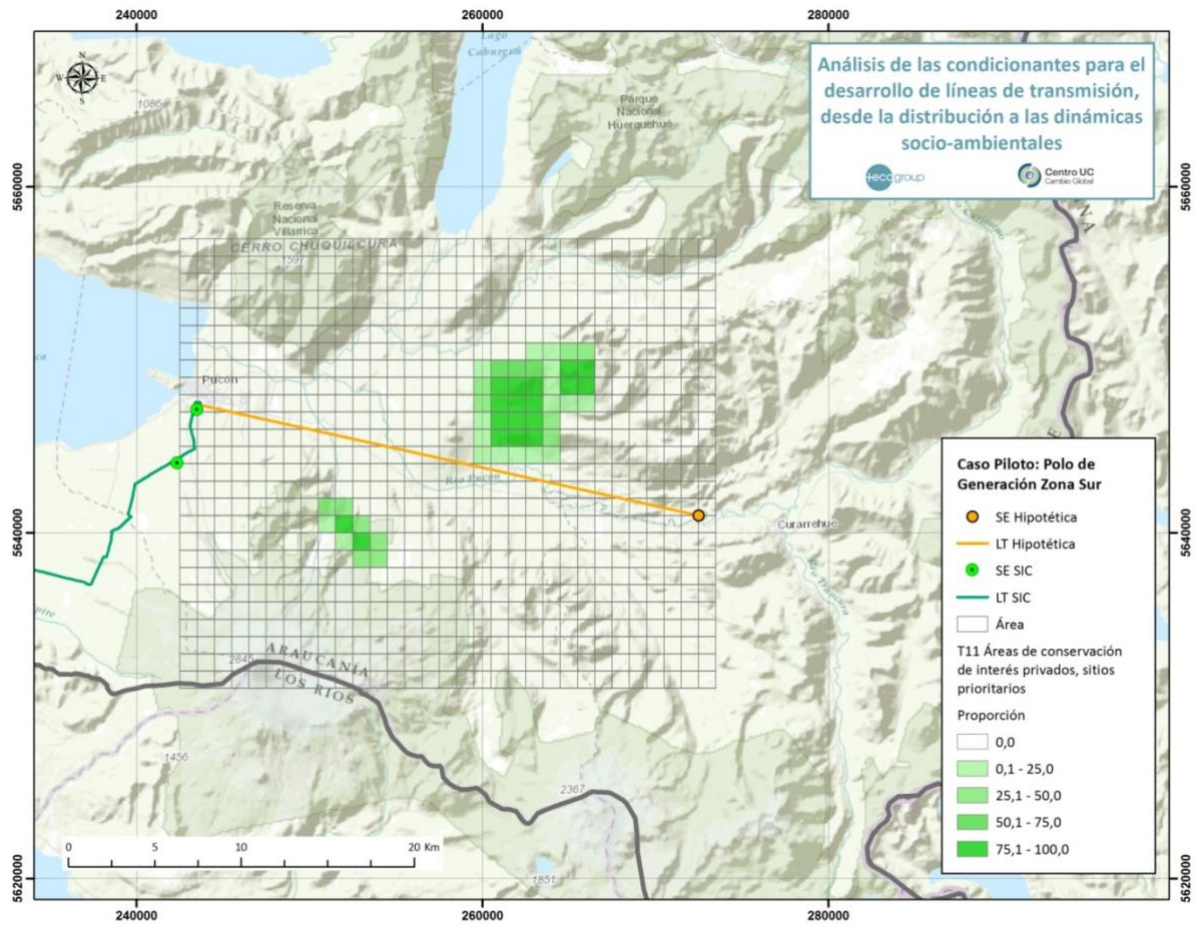
Ilustración 24: Caso Piloto: Polo de Generación Zona Sur



Fuente: Elaboración propia

Se ven oportunidades importantes de evitar el traslape de las áreas oficiales de conservación excluyendo parques nacionales con el alineamiento de este proyecto hipotético.

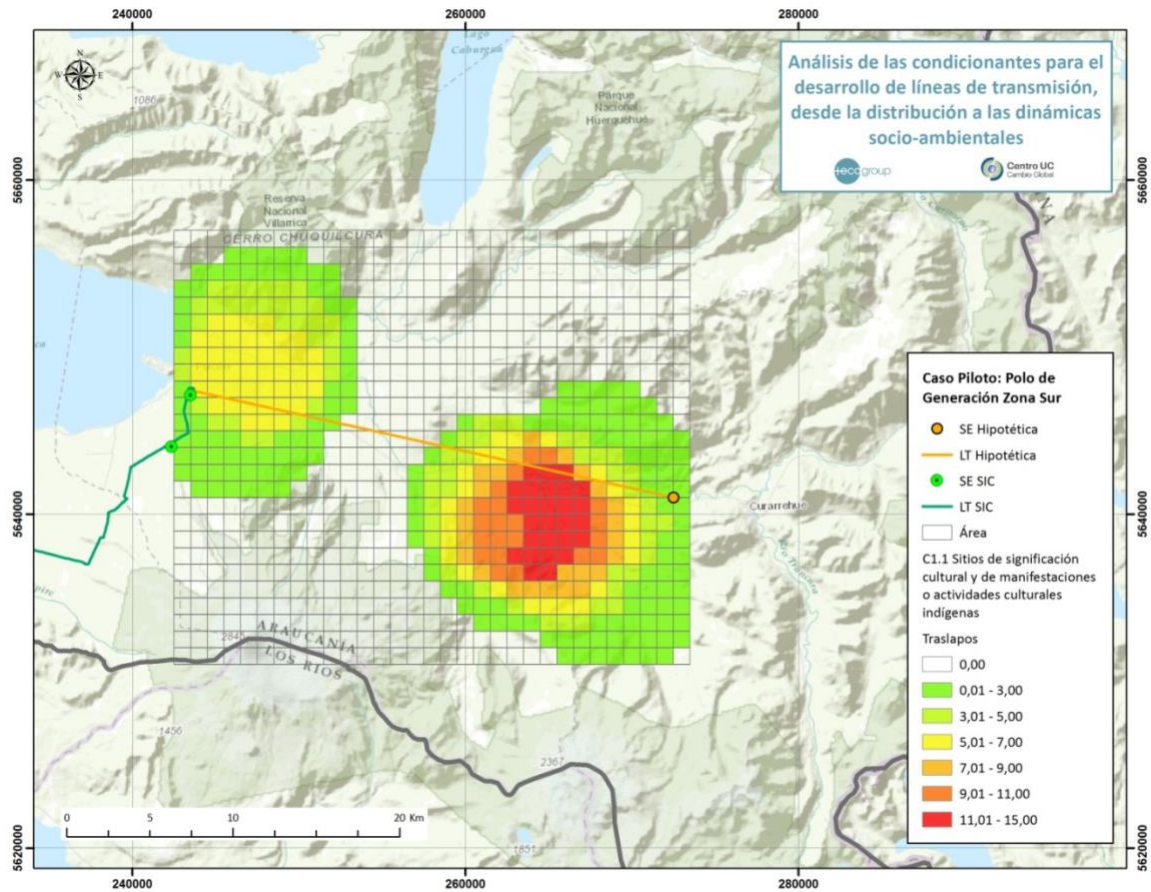
Ilustración 25: Caso Piloto: Polo de Generación Zona Sur



Fuente: Elaboración propia

Se ven oportunidades importantes de evitar el traslape de las áreas de conservación de intereses privados con el alineamiento de este proyecto hipotético excepto en su área central, lo que sugeriría un alineamiento específico.

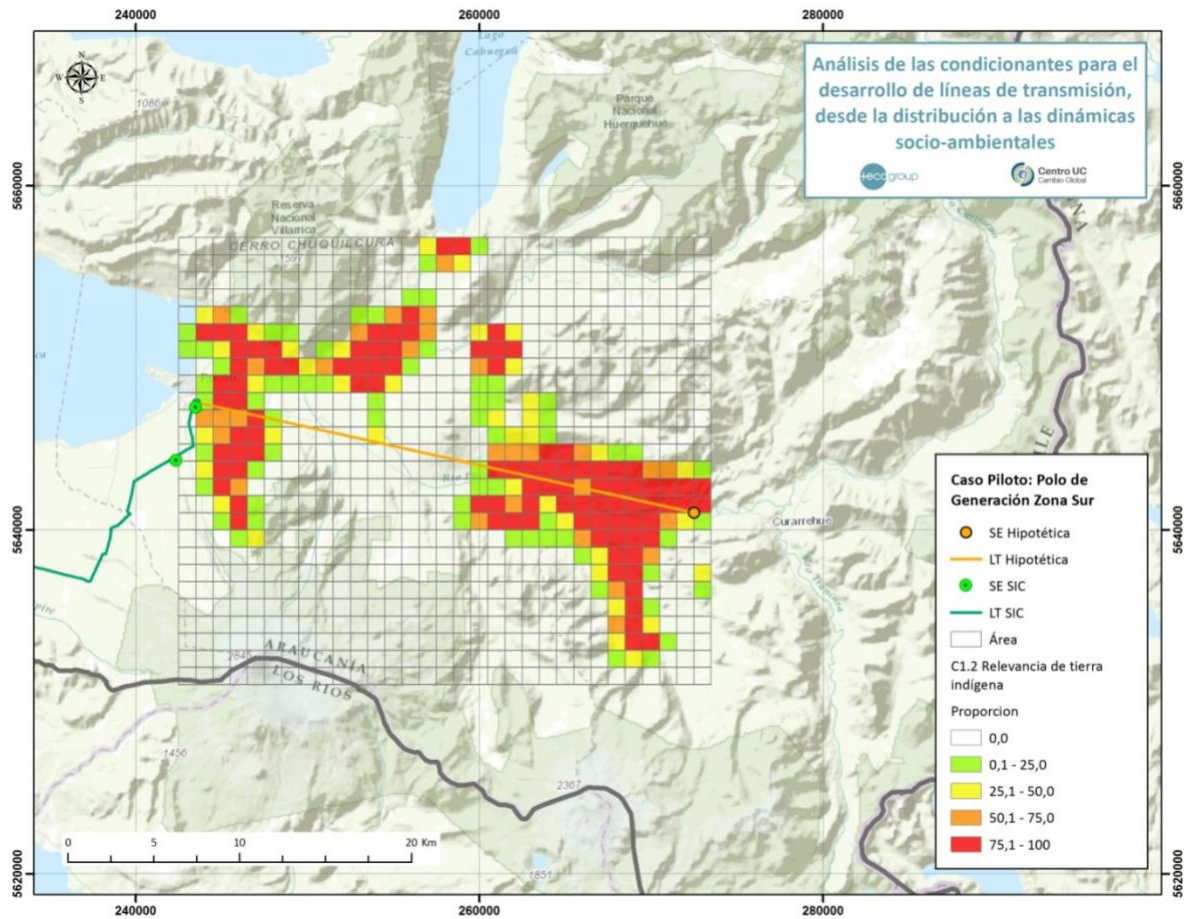
Ilustración 26: Caso Piloto: Polo de Generación Zona Sur



Fuente: Elaboración propia

Se nota una fuerte incidencia de sitios de significación cultural al oeste de la subestación hipotética y una mediana incidencia el este de la subestación existente en la vecindad de Pucón. Estas características sugieren un trazado más al sureste de la subestación existente y más al noroeste de la subestación hipotética, en forma de un “N” invertida horizontalmente.

Ilustración 27: Caso Piloto: Polo de Generación Zona Sur

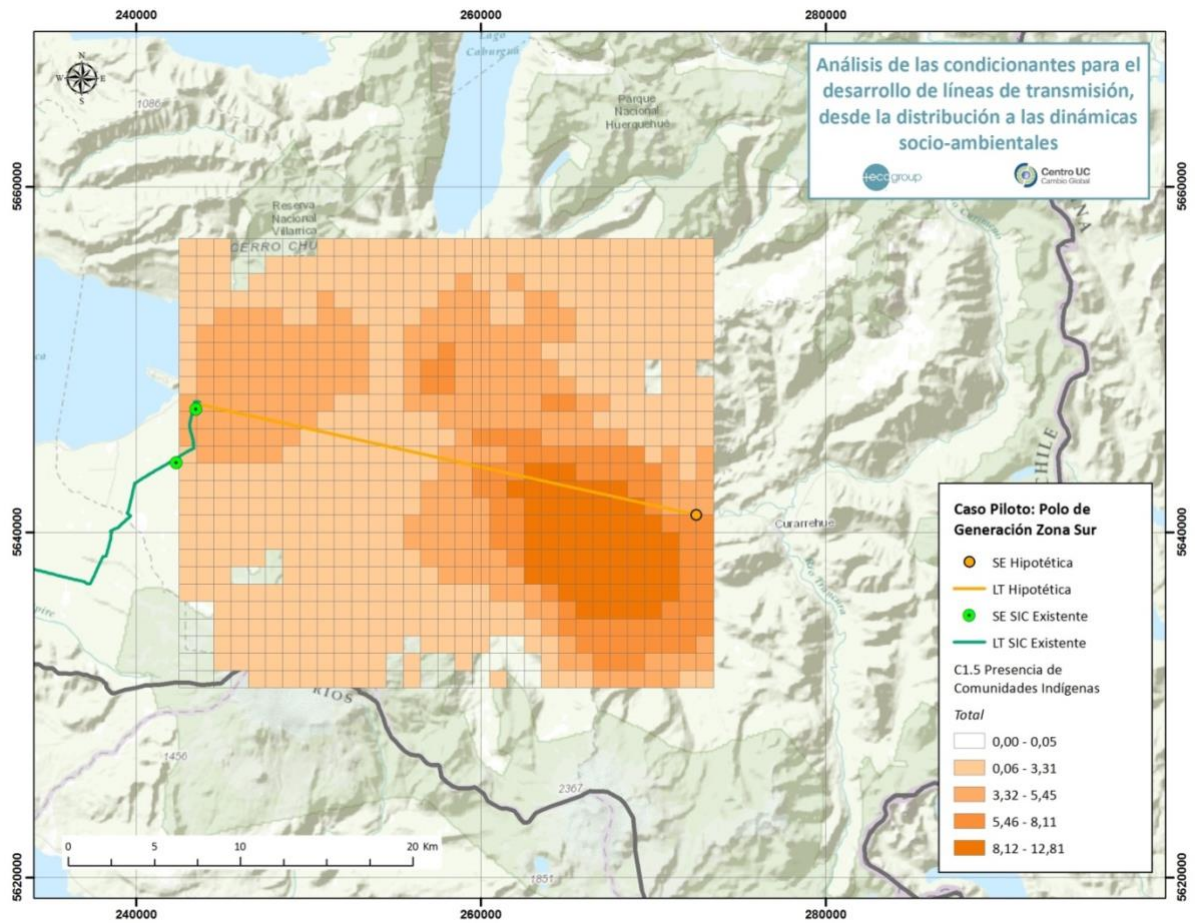


Fuente: Elaboración propia

Se nota un alto grado de relevancia de tierra indígena en la mitad oriental de este proyecto hipotético y un grado similar al este de la subestación existente. Estas características sugieren un alto nivel de condicionamiento en relación al tema indígena en una porción significativa del proyecto.

No se encuentra presente los OdV C1.3 y C1.4 en este caso piloto.

Ilustración 28: Caso Piloto: Polo de Generación Zona Sur

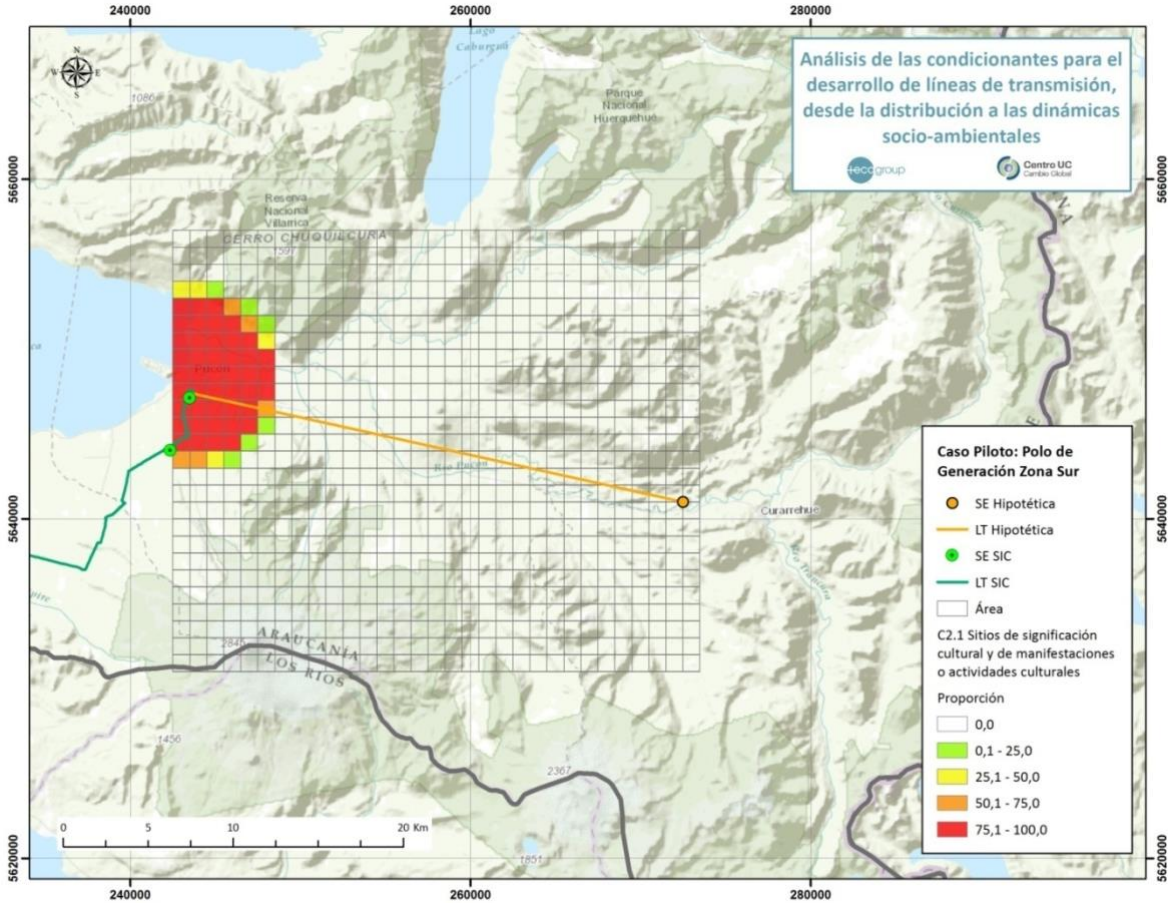


Fuente: Elaboración propia

Se nota una presencia alta de comunidades indígenas en el sector oriental de este proyecto hipotético, lo que condicionaría el desarrollo del proyecto en forma significativa.

No se encuentra presente el OdV C1.6 en este caso piloto.

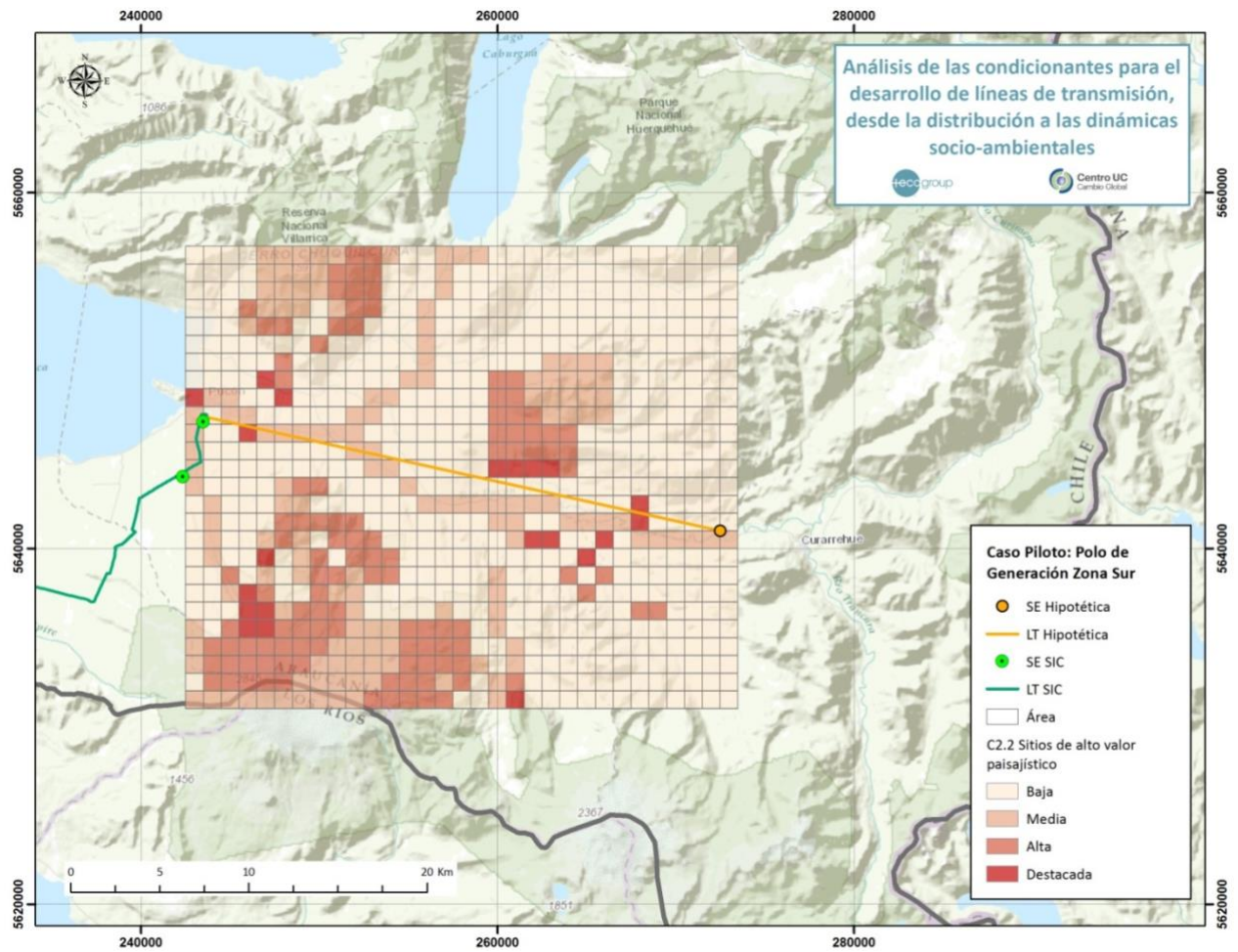
Ilustración 29: Caso Piloto: Polo de Generación Zona Sur



Fuente: Elaboración propia

Existe un alto nivel de sitios de significación cultural y de manifestaciones o actividades culturales en la vecindad de la subestación existente, que no impactan el resto del trazado.

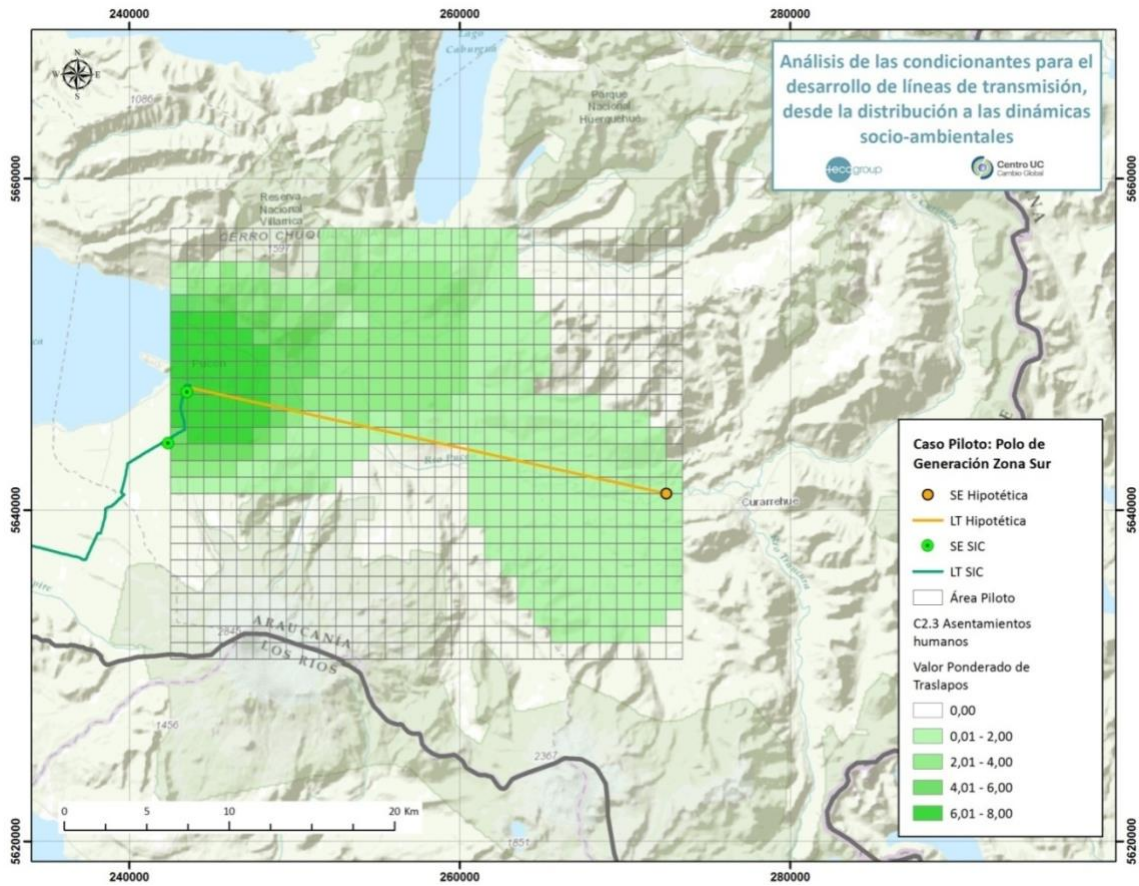
Ilustración 30: Caso Piloto: Polo de Generación Zona Sur



Fuente: Elaboración propia

Parece posible evitar la mayoría de las celdas con valor mediano, alto o destacado de este OdV con un alineamiento específico del trazado.

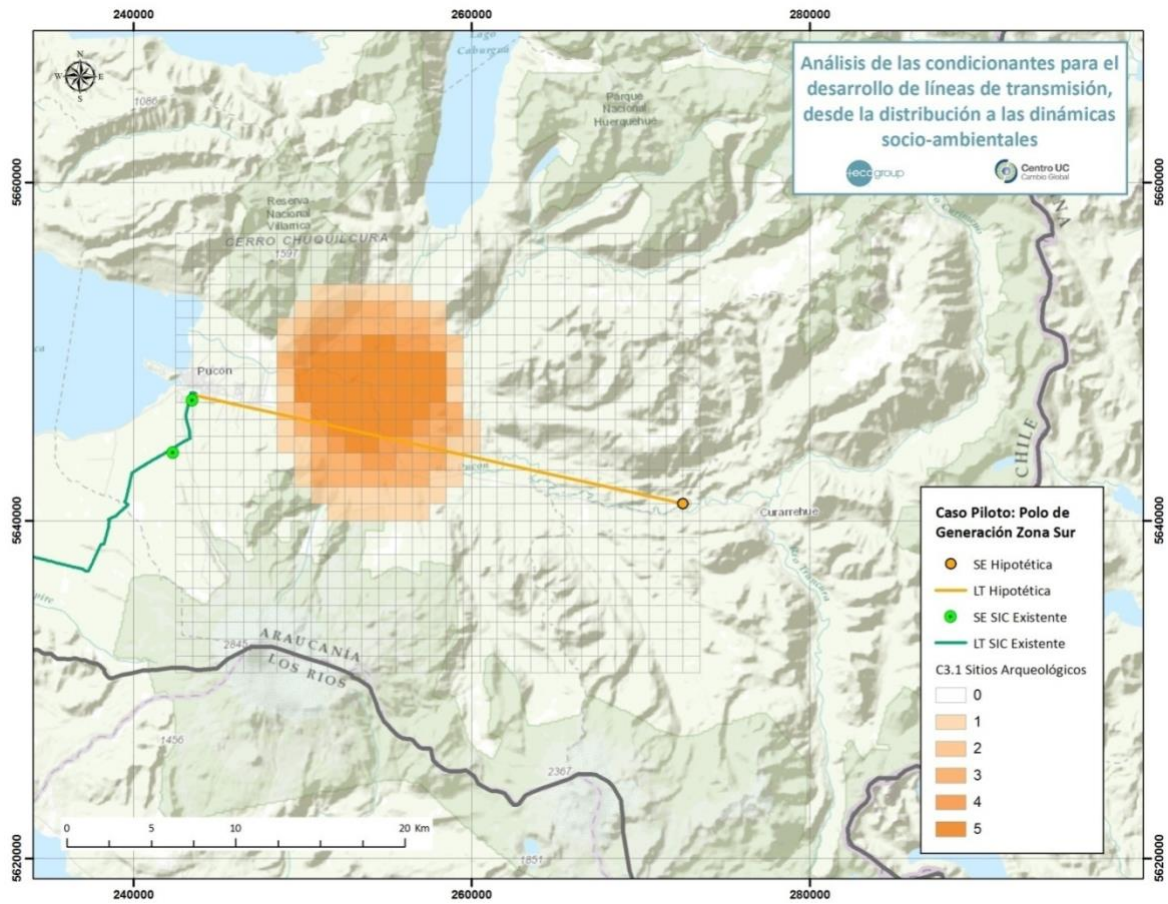
Ilustración 31: Caso Piloto: Polo de Generación Zona Sur



Fuente: Elaboración propia

La distribución espacial de valores de este OdV también sugieren un trazado más al sureste de la subestación existente y más al noroeste de la subestación hipotética, en forma de una “N” invertida horizontalmente, para minimizar contacto con celdas de valor mediano o alto.

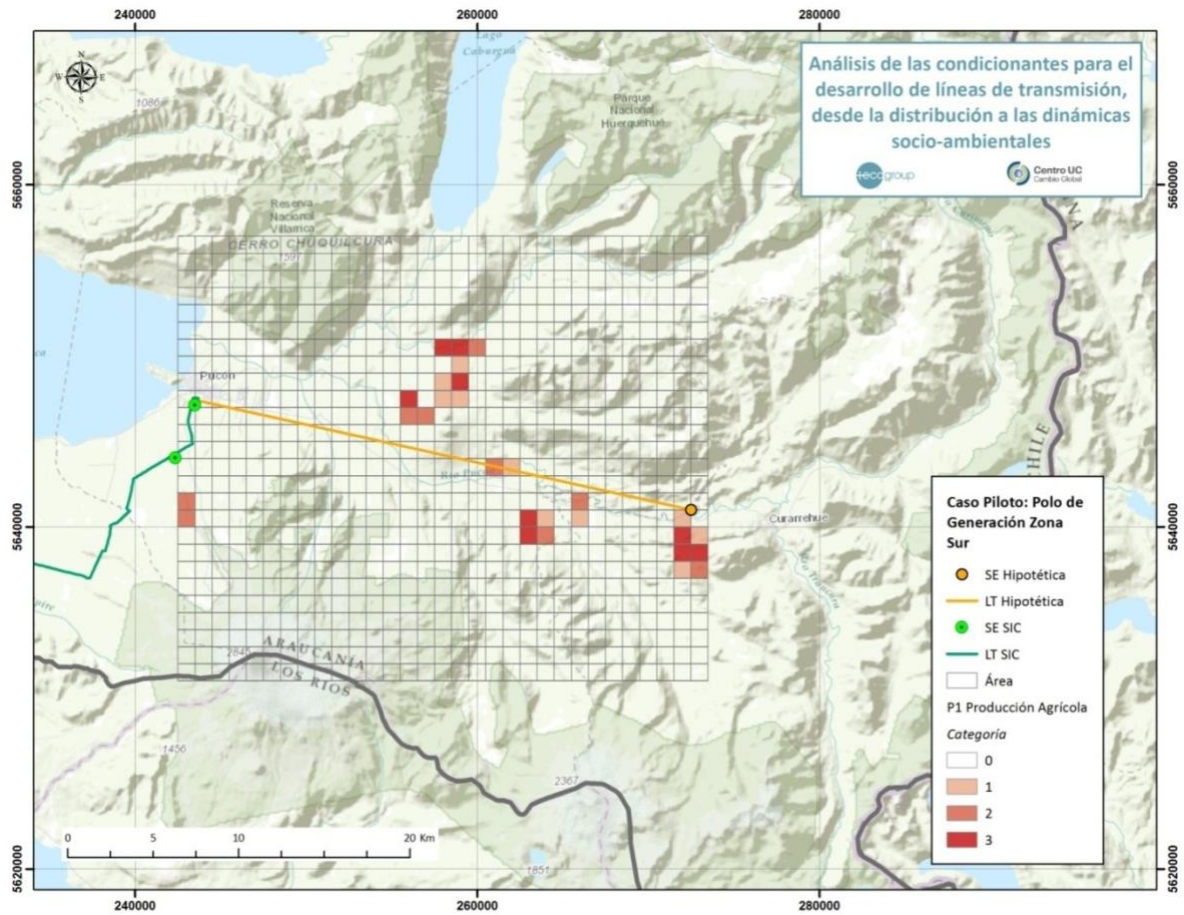
Ilustración 32: Caso Piloto: Polo de Generación Zona Sur



Fuente: Elaboración propia

La concentración de este OdV al este de la subestación existente sugiere un trazado también más al sureste de la subestación existente y más al noroeste de la subestación hipotética, en forma de una “N” invertida horizontalmente, para minimizar contacto con celdas de valor mediano o alto.

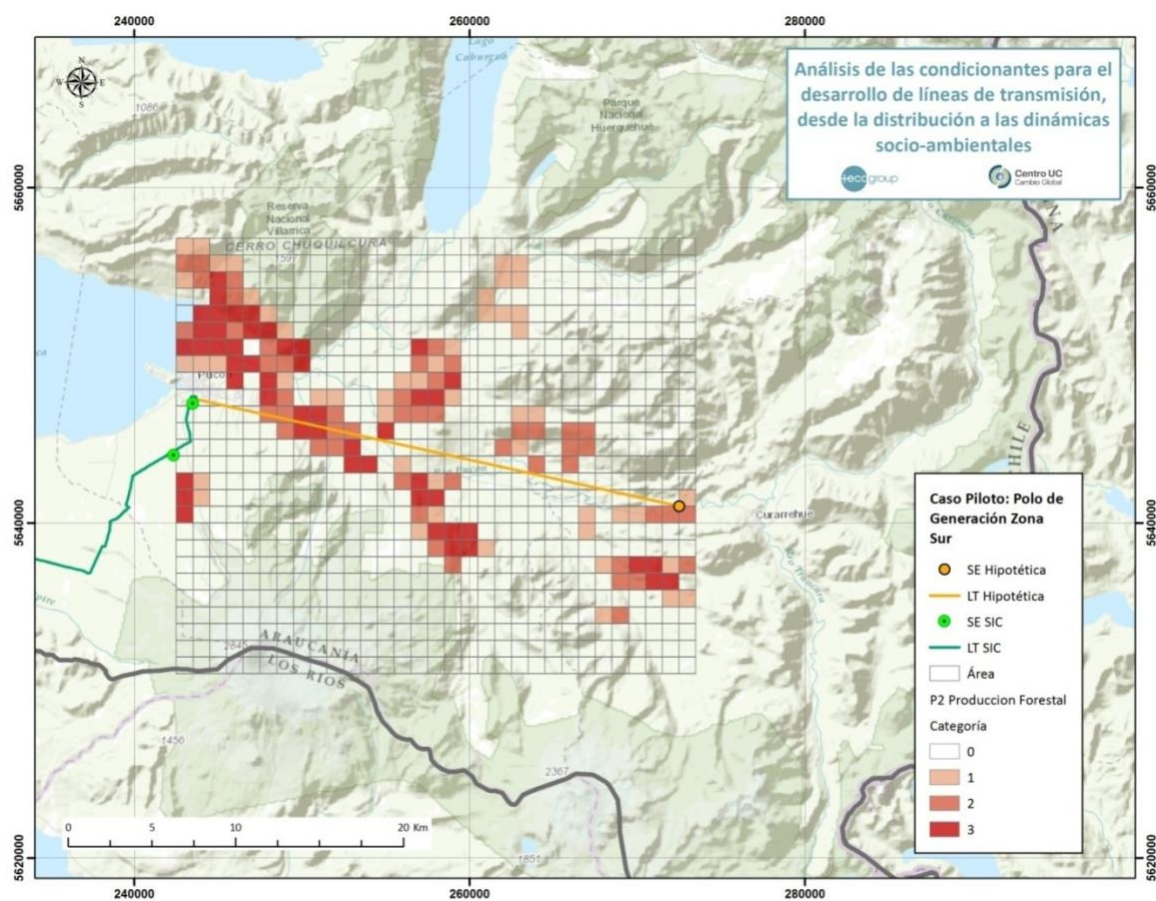
Ilustración 33 Caso Piloto: Polo de Generación Zona Sur



Fuente: Elaboración propia

Con la escasa incidencia de altos valores de este OdV, parece posible evitar la mayoría de las celdas con valor significativo del OdV con un alineamiento específico del trazado.

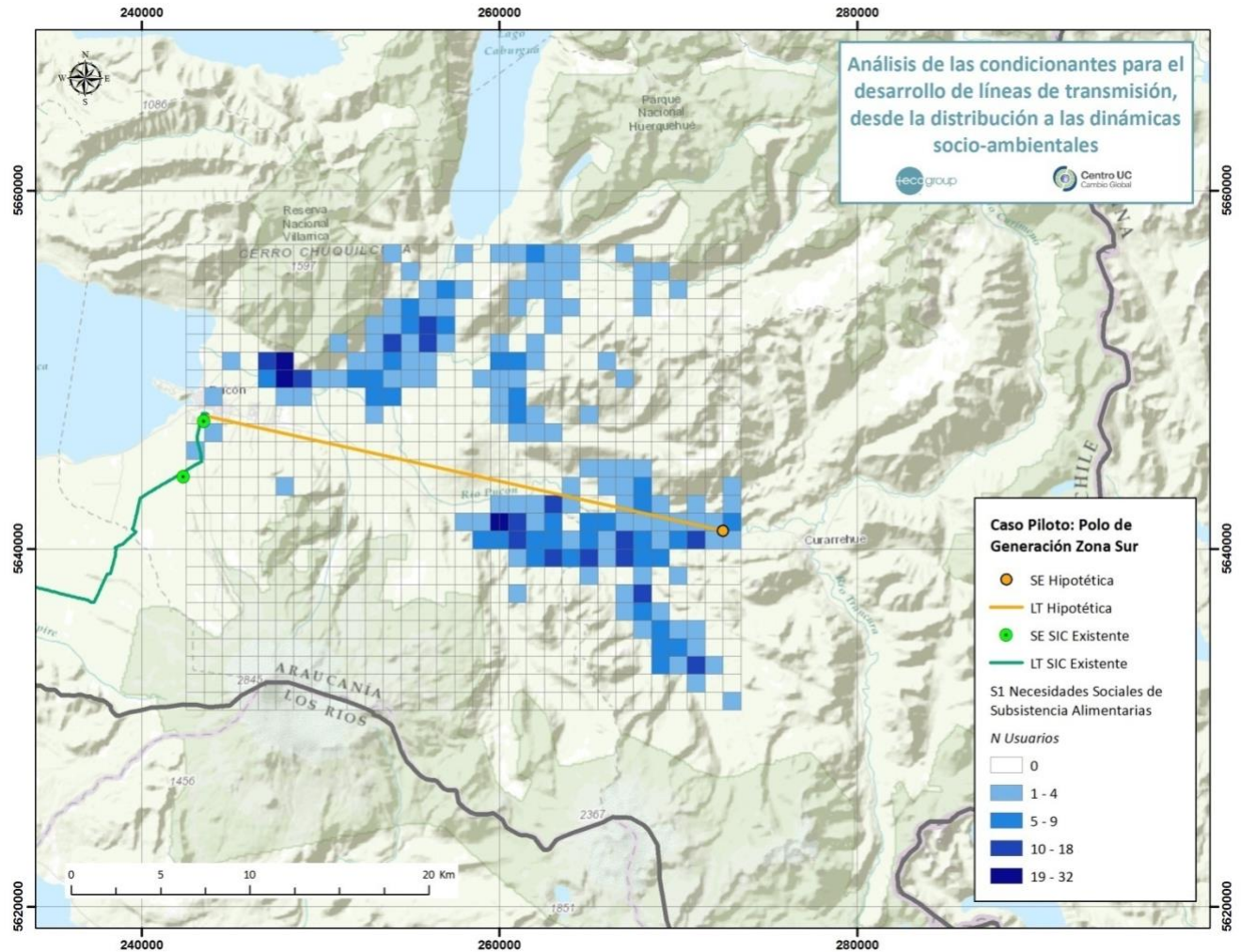
Ilustración 34: Caso Piloto: Polo de Generación Zona Sur



Fuente: Elaboración propia

En forma similar a OdV P1, parece posible evitar la mayoría de las celdas con valor significativo del OdV con un alineamiento específico del trazado.

Ilustración 35: Caso Piloto: Polo de Generación Zona Sur



Fuente: Elaboración propia

La mitad más oriental del corredor entre la subestación existente en la vecindad de Pucón y la subestación hipotética al sureste posee una presencia significativa de este OdV, lo que sugiere la necesidad de un trazado diseñado según la distribución espacial de este OdV.

Para mostrar las diferencias en las distribuciones espaciales de los varios factores condicionantes presentados en esta secuencia de mapas, se ofrece la siguiente tabla de estadísticas descriptivas:

Tabla 31: Estadísticas descriptivas - Caso Piloto Sur

OdV	Media	Modo	Mediana	Desv estándar	Coef de var	Curtosis	Asimetría
T1	47,4474	49	49	5,3033	0,1118	31,5588	-4,3525
T2	76,5012	88	81	13,7522	0,1798	3,7022	-1,4369
T3	1,4504	1	1	0,6793	0,4684	0,1331	1,2052
T4	0,0124	0	0	0,1108	8,9274	76,0912	8,8262
T5	60,2833	49,80	49,80	28,6701	0,4756	-1,4790	0,1434
T6	0,6638	0,44	0,61	0,3906	0,5885	78,6480	7,3697
T7	1,2087	0	0	6,9918	5,7846	116,1002	10,0937
T8	60,0893	100	50	34,1981	0,5691	-1,5544	-0,0237
T9	13,7496	0	0	32,1369	2,3373	2,5489	2,0809
T10	4,6139	0	0	19,7015	4,2700	17,2776	4,3189
T11	3,0901	0	0	15,2922	4,9488	30,2803	5,5107
C1.1	203,7504	0	0	332,5118	1,6320	2,8332	1,8455
C1.2	16,2252	0	0	32,2981	1,9906	1,5797	1,7923
C1.5	327,7208	0	287	279,6542	0,8533	0,6758	1,0825
C2.1	6,0215	0	0	23,0067	3,8208	11,8854	3,6917
C2.2	4,9231	5	5	1,3380	0,2718	1,2746	-0,9633
C2.3	131,4957	0	35,05	197,3801	1,5010	3,4470	1,9594
C3.1	0,4888	0	0	1,3052	2,6701	5,7318	2,6640
S1	0,9218	0	0	2,8807	3,1249	37,1243	5,3337
P1	1,3179	0	0	12,5042	9,4876	187,8713	13,1067
P2	0,4728	0	0	1,7141	3,6253	33,9865	5,3444

Notas:

1. Un curtosis con valor menor a 0 indica una distribución *platykurtic*, con valores atípicos menos extremos y en menor cantidad en comparación con la distribución normal; en contraste un valor mayor a 0 indica una distribución *leptokurtic*, con valores atípicos más extremos y en mayor cantidad en comparación con la distribución normal.
2. Una asimetría con valor menor a 0 indica una distribución con cola izquierda más larga que la de la derecha; con valor mayor a 0 indica una distribución con cola derecha más larga que la de la izquierda.

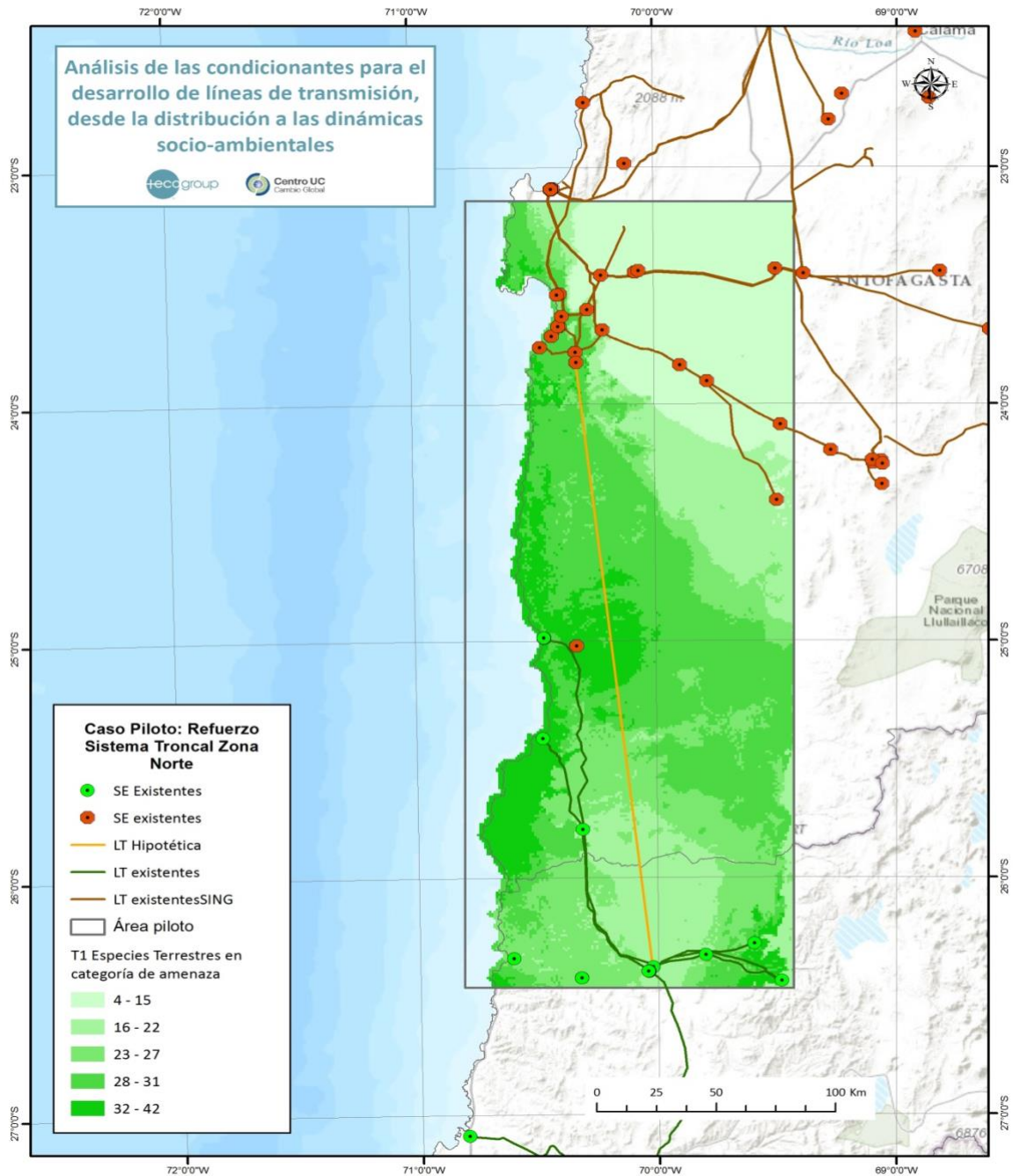
3. Distribuciones con los valores de curtosis y asimetría no cerca a cero no poseen una tendencia central bien caracterizada por su media. En este caso, la mediana es el mejor indicador de la tendencia central.

5.4. Presencia de OdV en zona piloto norte

A continuación, se presentan los mapas desarrollados para los OdV evaluados en caso piloto del norte. Se exponen los mismos OdV en el Norte que en el Sur, excepto los OdV:

- T3 “Especies de aves en categoría de amenaza potencialmente afectadas por las colisiones contra Líneas de transmisión”, que no aparece en este sector;
- T6 “Paisaje natural no fragmentado”, porque esta definición depende en la existencia de bosque nativo que no aparece en este sector;
- C1.1 “Sitios de significación cultural y de manifestaciones o actividades culturales indígenas”, C1.2 “Relevancia de tierra indígena” y C1.5 “Presencia de comunidades indígenas”, porque no existen comunidades indígenas en los registros de CONADI en este sector;
- P1 “Producción agrícola”, cuyos datos no están disponibles en este sector.

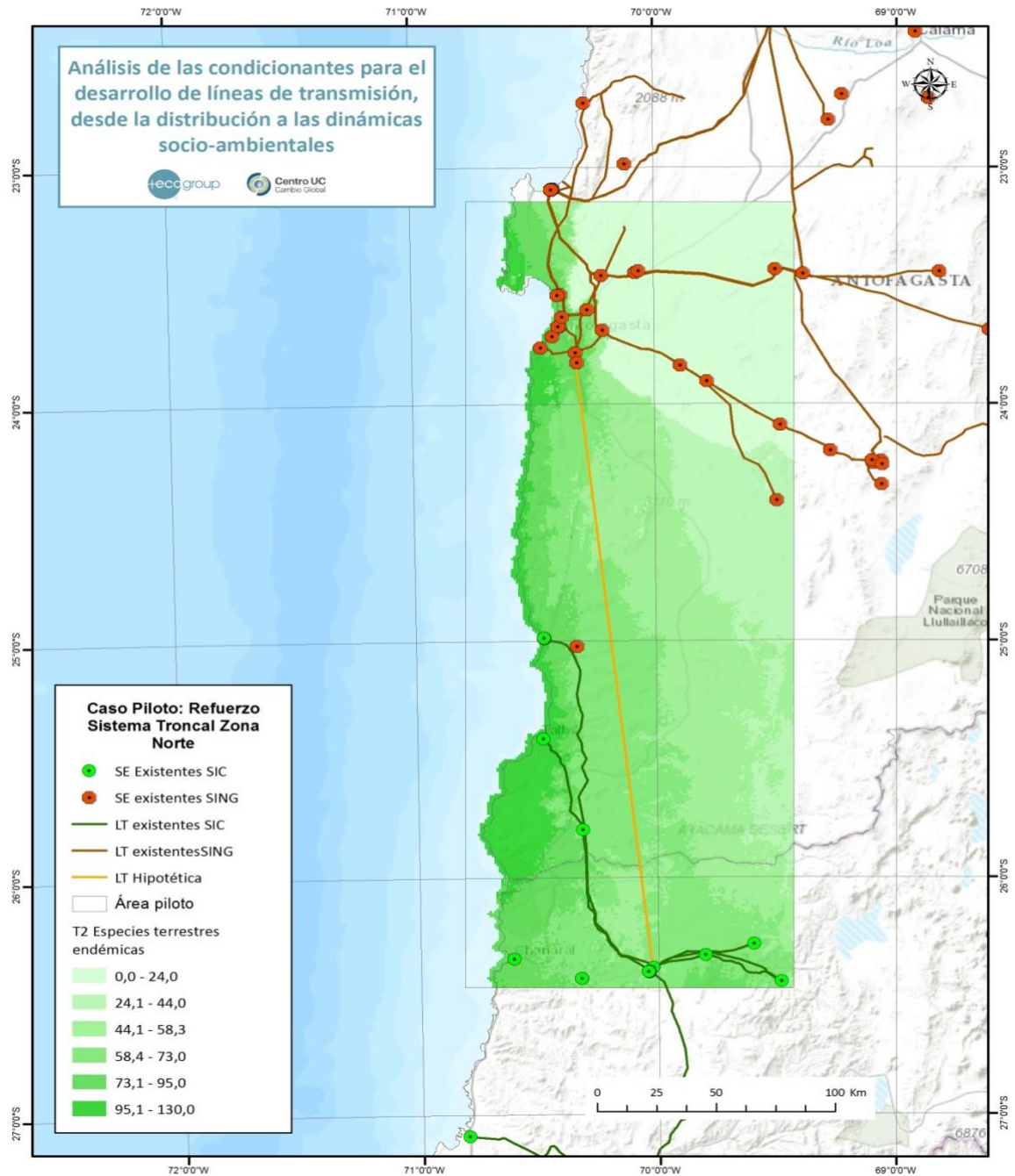
Ilustración 36: Caso Piloto: Refuerzo Sistema Troncal Zona Norte



Fuente: Elaboración propia

Se nota un nivel importante de este OdV en la totalidad del caso piloto, lo que le sugiere un nivel de condicionamiento significativo sobre cualquier trazado seleccionado. Parece posible evitar la mayoría de las celdas con valor alto con un alineamiento específico del trazado; pero se debe cruzar un área grande con valor mediano a alto.

Ilustración 37: Caso Piloto: Refuerzo Sistema Troncal Zona Norte

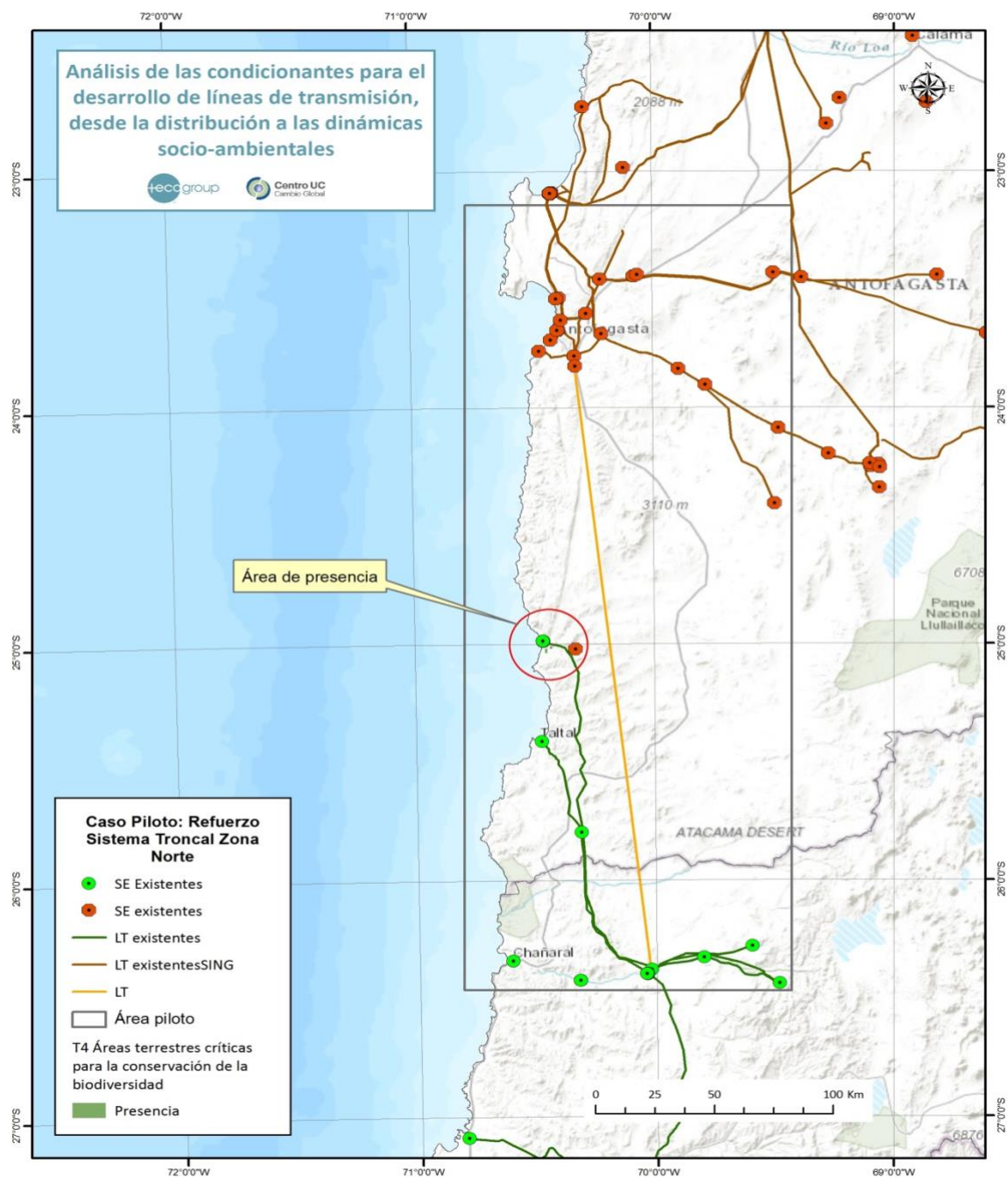


Fuente: Elaboración propia

Se nota un nivel importante de este OdV en la totalidad del caso piloto, lo que sugiere un nivel de condicionamiento significativo sobre cualquier trazado seleccionado. Parece posible reducir el nivel de condicionamiento con un alineamiento orientado más al este de la línea recta que conecta las redes.

No se encuentra presente el OdV T3 en este caso piloto.

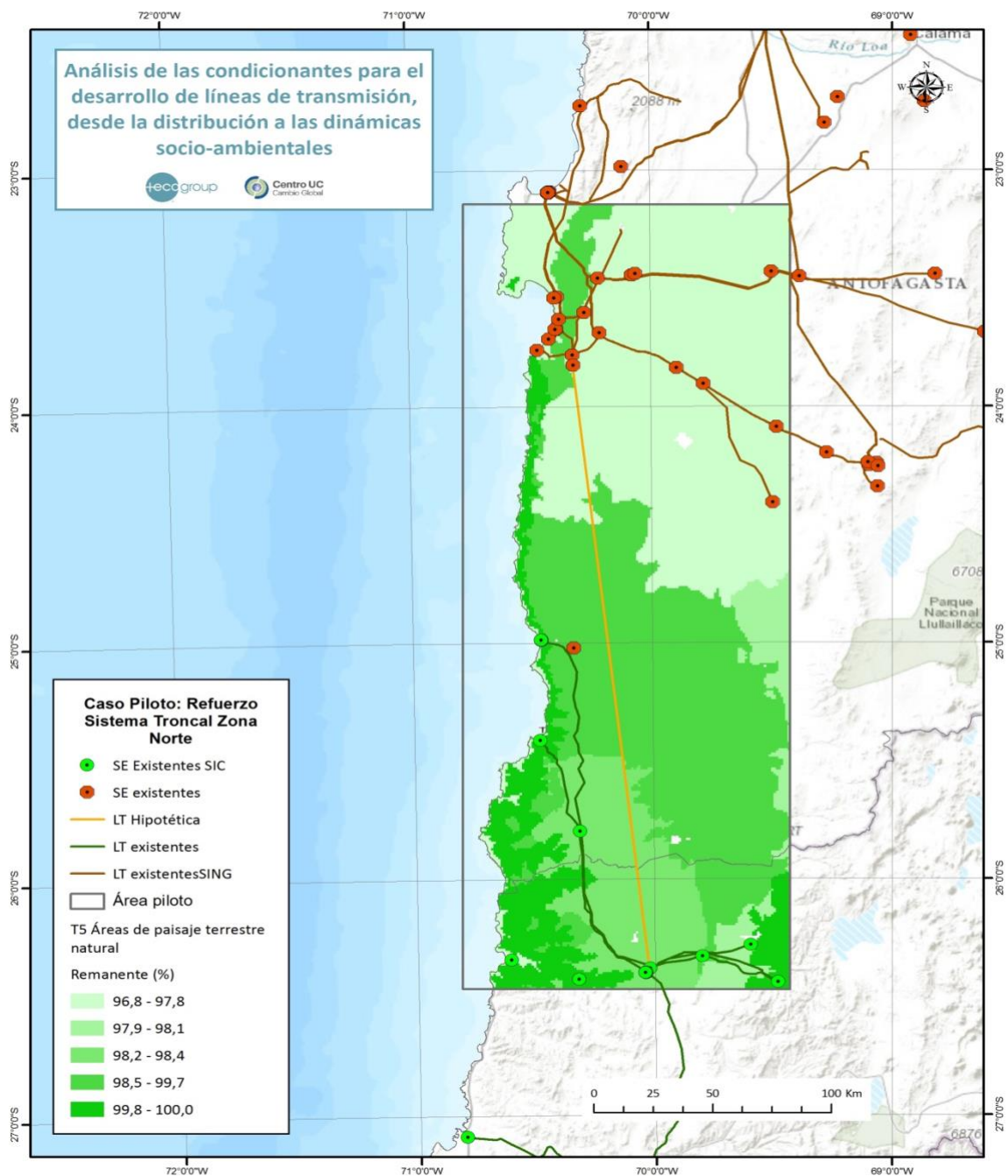
Ilustración 38: Caso Piloto: Refuerzo Sistema Troncal Zona Norte



Fuente: Elaboración propia

Las áreas críticas para conservación de la biodiversidad (pequeña zona al interior de área destacada) no afectan el alineamiento de este proyecto hipotético.

Ilustración 39: Caso Piloto: Refuerzo Sistema Troncal Zona Norte

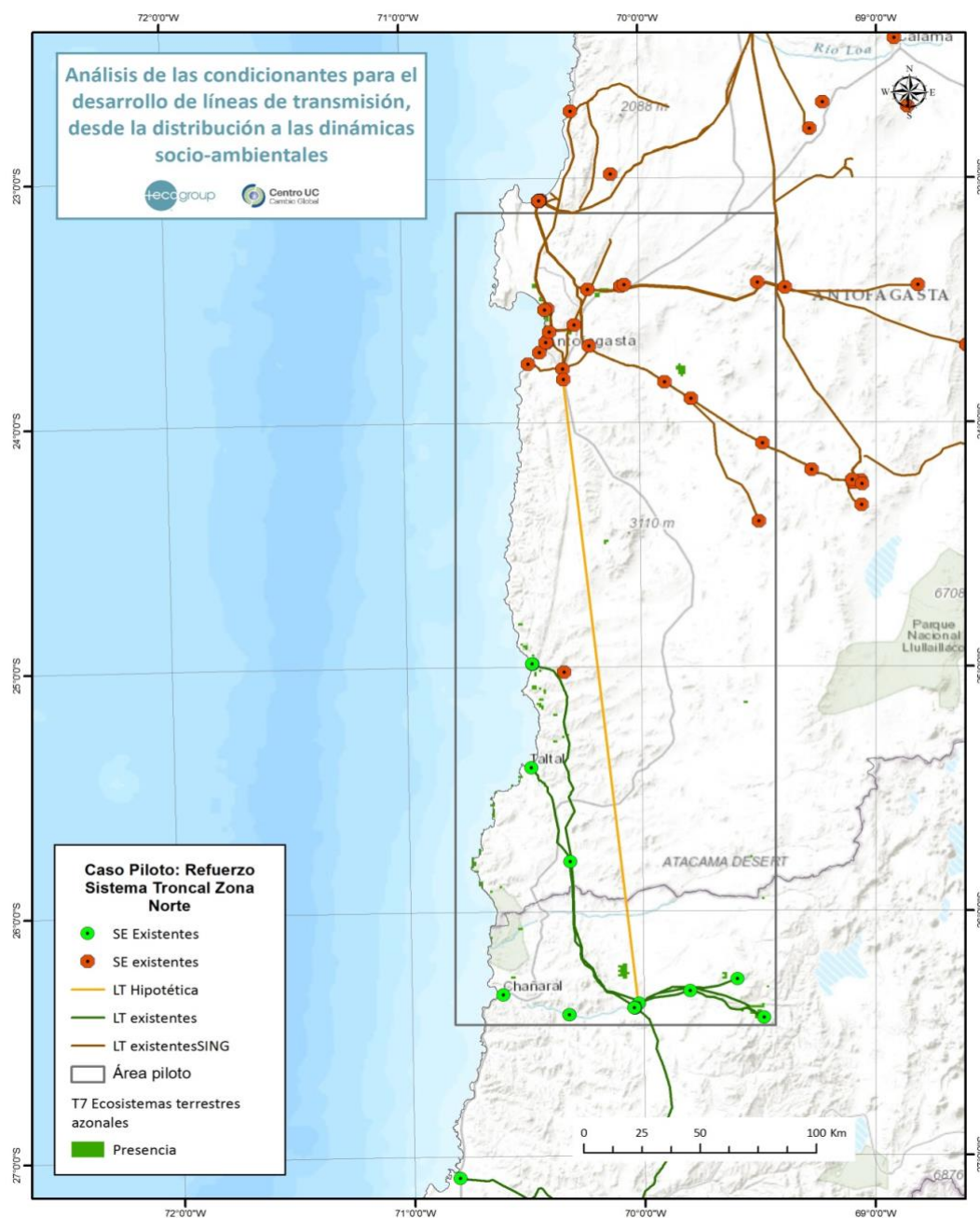


Fuente: Elaboración propia

Los dos tercios más al sur del sector poseen un nivel importante de este OdV, lo que sugiere un nivel de condicionamiento significativo sobre cualquier trazado seleccionado. Parece posible reducir el nivel de condicionamiento con un alineamiento orientado más al noreste en el segundo tercio al norte y más al noroeste en el tercer tercio de la línea recta que conecta las subestaciones.

No se encuentra presente el OdV T6 en este caso piloto.

Ilustración 40: Caso Piloto: Refuerzo Sistema Troncal Zona Norte

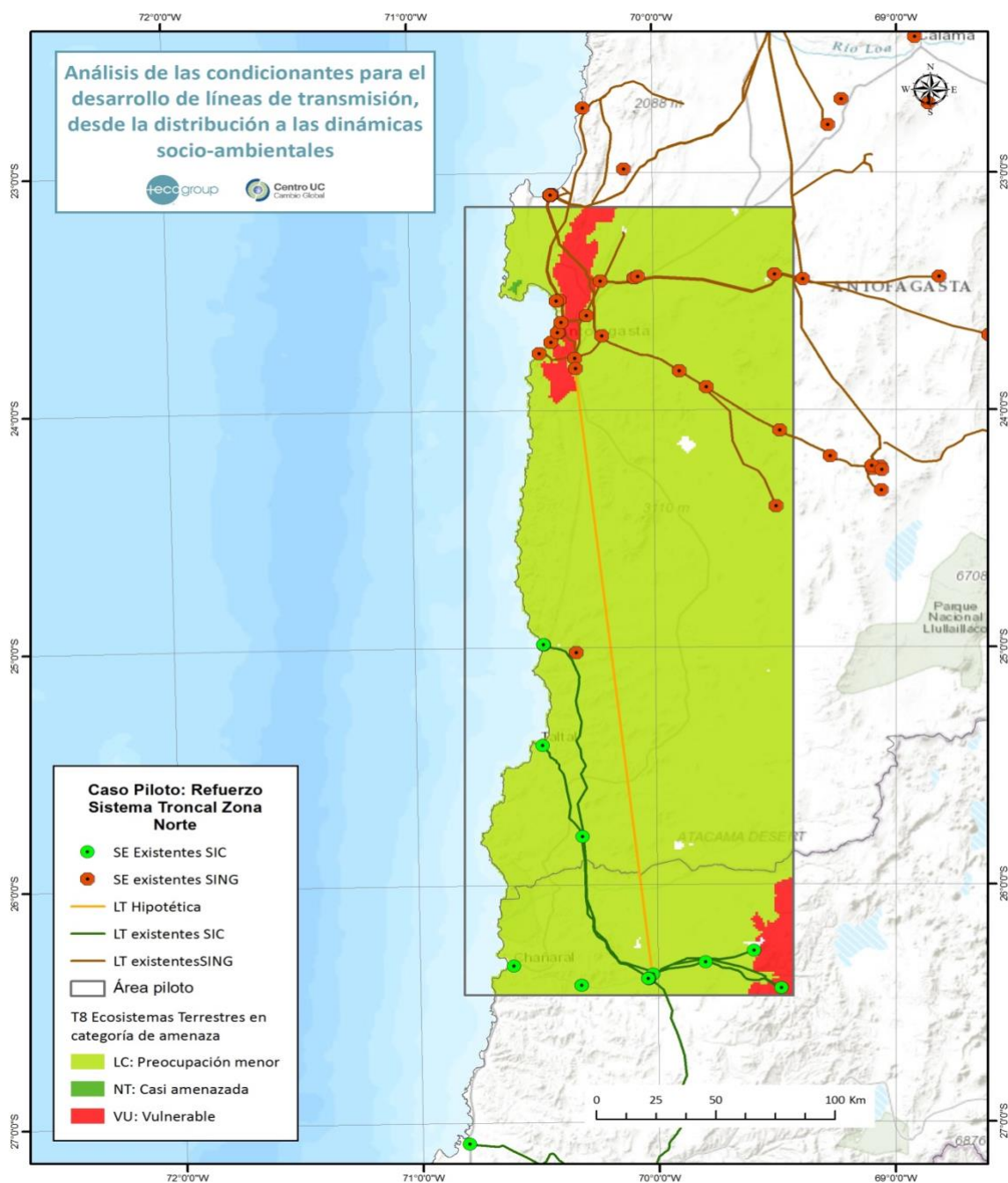


Fuente:

Elaboración propia

Se ven oportunidades importantes de evitar el traslape de ecosistemas terrestres azonales con el alineamiento de este proyecto hipotético.

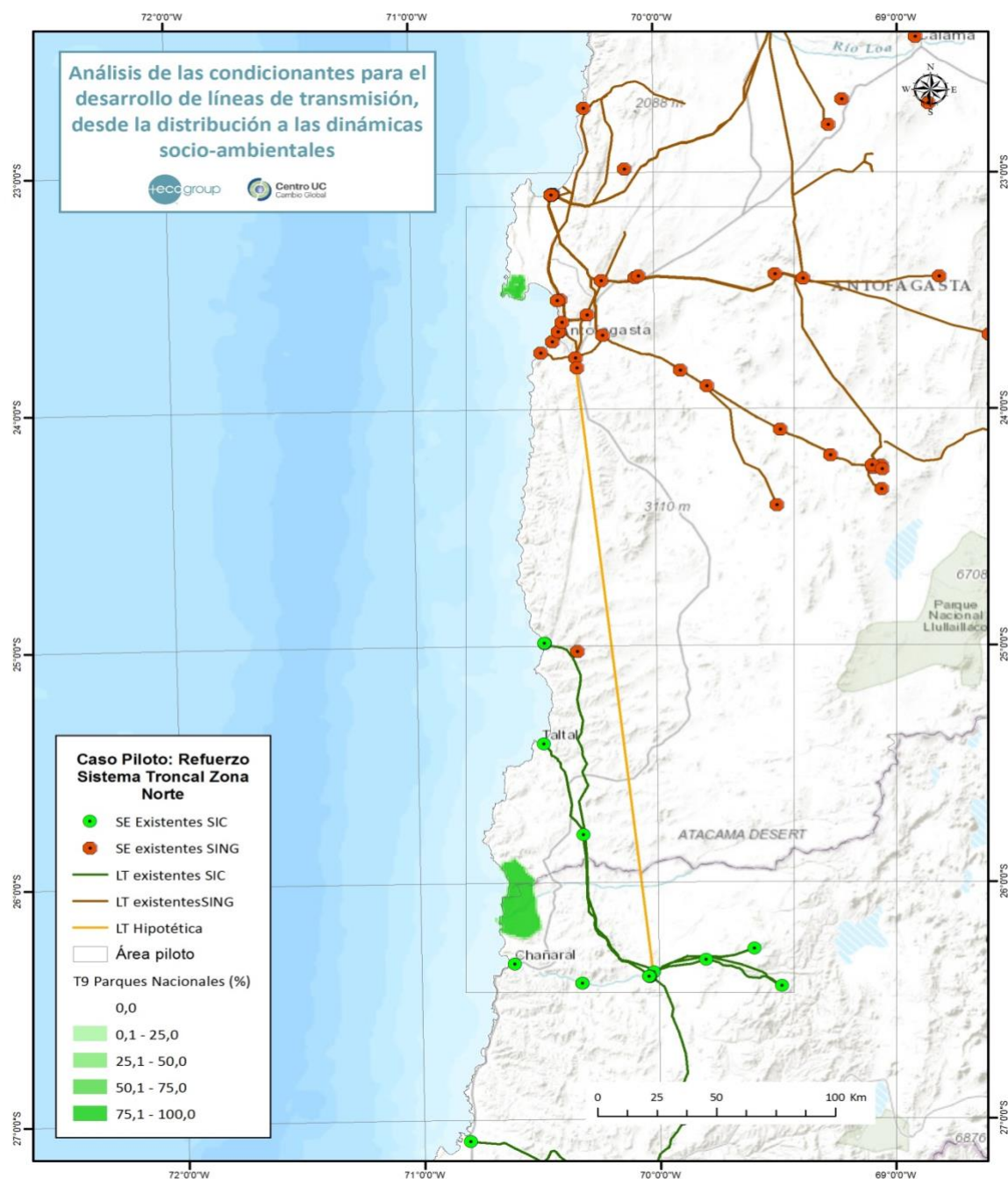
Ilustración 41: Caso Piloto: Refuerzo Sistema Troncal Zona Norte



Fuente: Elaboración propia

Los ecosistemas terrestres en categoría de amenaza no afectan el alineamiento de este proyecto hipotético excepto en el extremo norte del trazado. Un alineamiento desplazado ligeramente hacia el este del punto de conexión del norte eliminaría cualquier interacción.

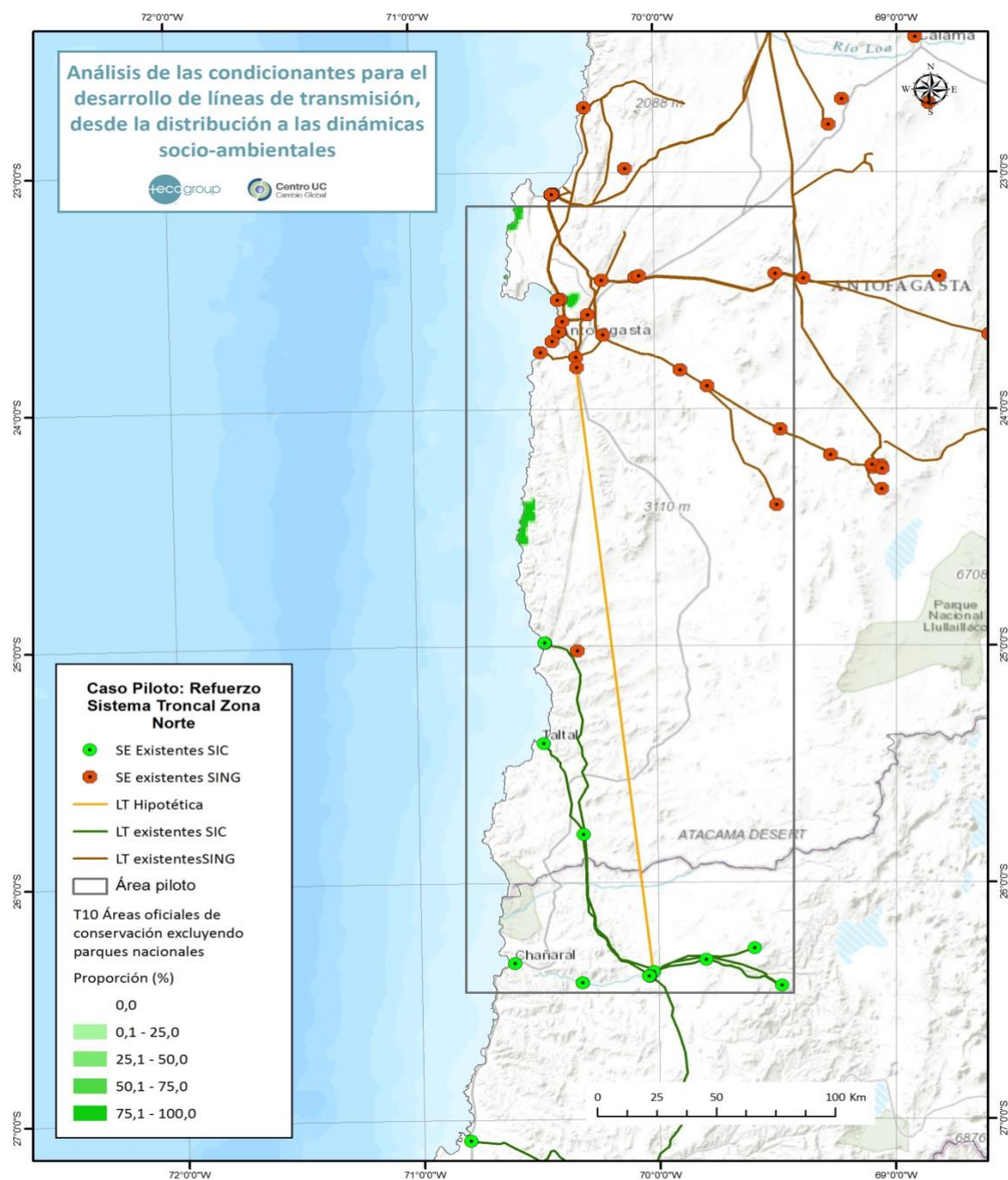
Ilustración 42: Caso Piloto: Refuerzo Sistema Troncal Zona Norte



Fuente: Elaboración propia

Se ven oportunidades importantes de evitar el traslape de parques nacionales con el alineamiento de este proyecto hipotético.

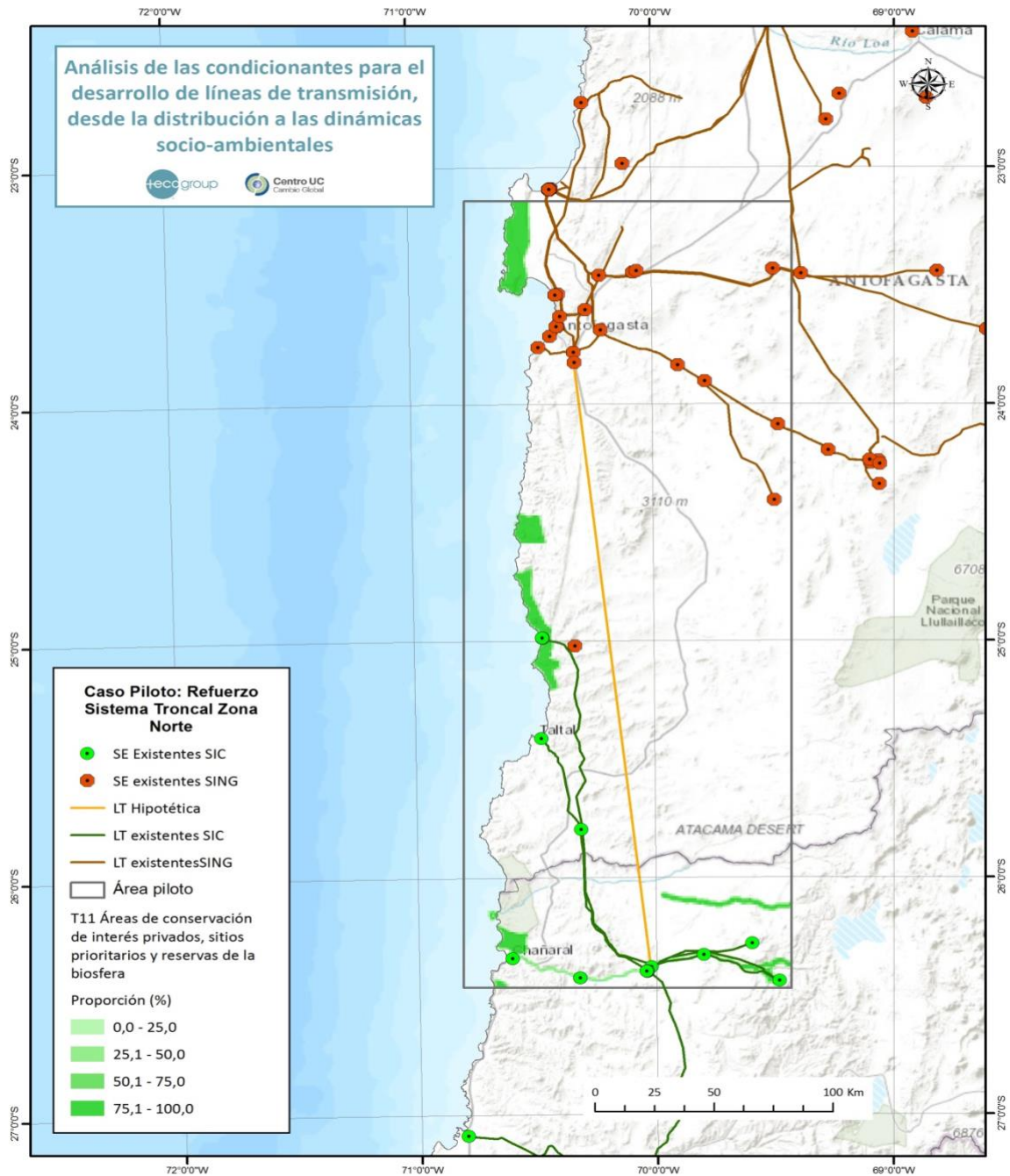
Ilustración 43: Caso Piloto: Refuerzo Sistema Troncal Zona Norte



Fuente: Elaboración propia

Se ven oportunidades importantes de evitar el traslape de áreas oficiales de conservación excluyendo parques nacionales con el alineamiento de este proyecto hipotético.

Ilustración 44: Caso Piloto: Refuerzo Sistema Troncal Zona Norte

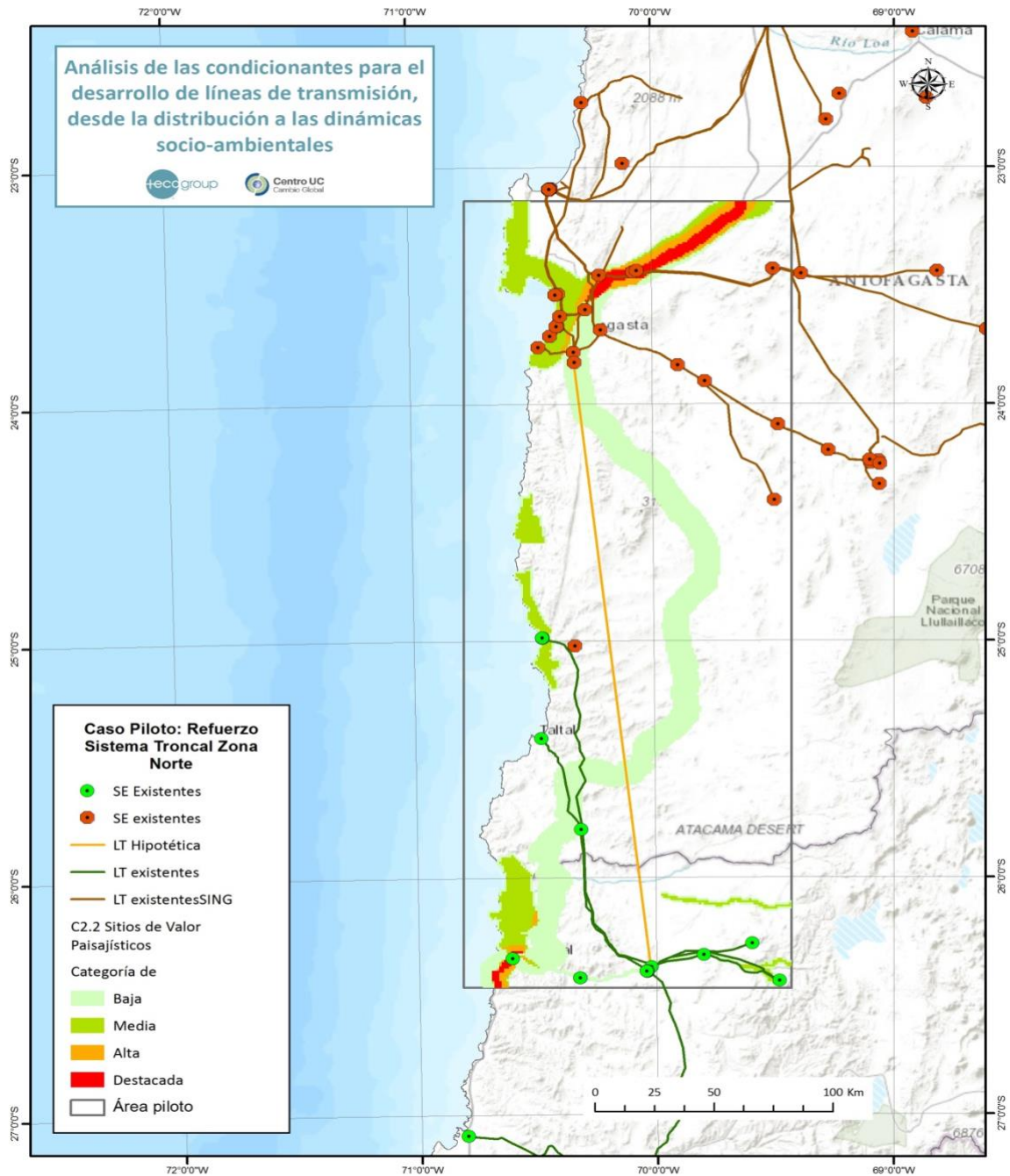


Fuente: Elaboración propia

Se ven oportunidades importantes de evitar el traslape de las áreas de conservación de interés privado, sitios prioritarios y reservas de la biosfera con el alineamiento de este proyecto hipotético.

No se encuentra presente el OdV C1.1 – C1.6, C2.1 en este caso piloto.

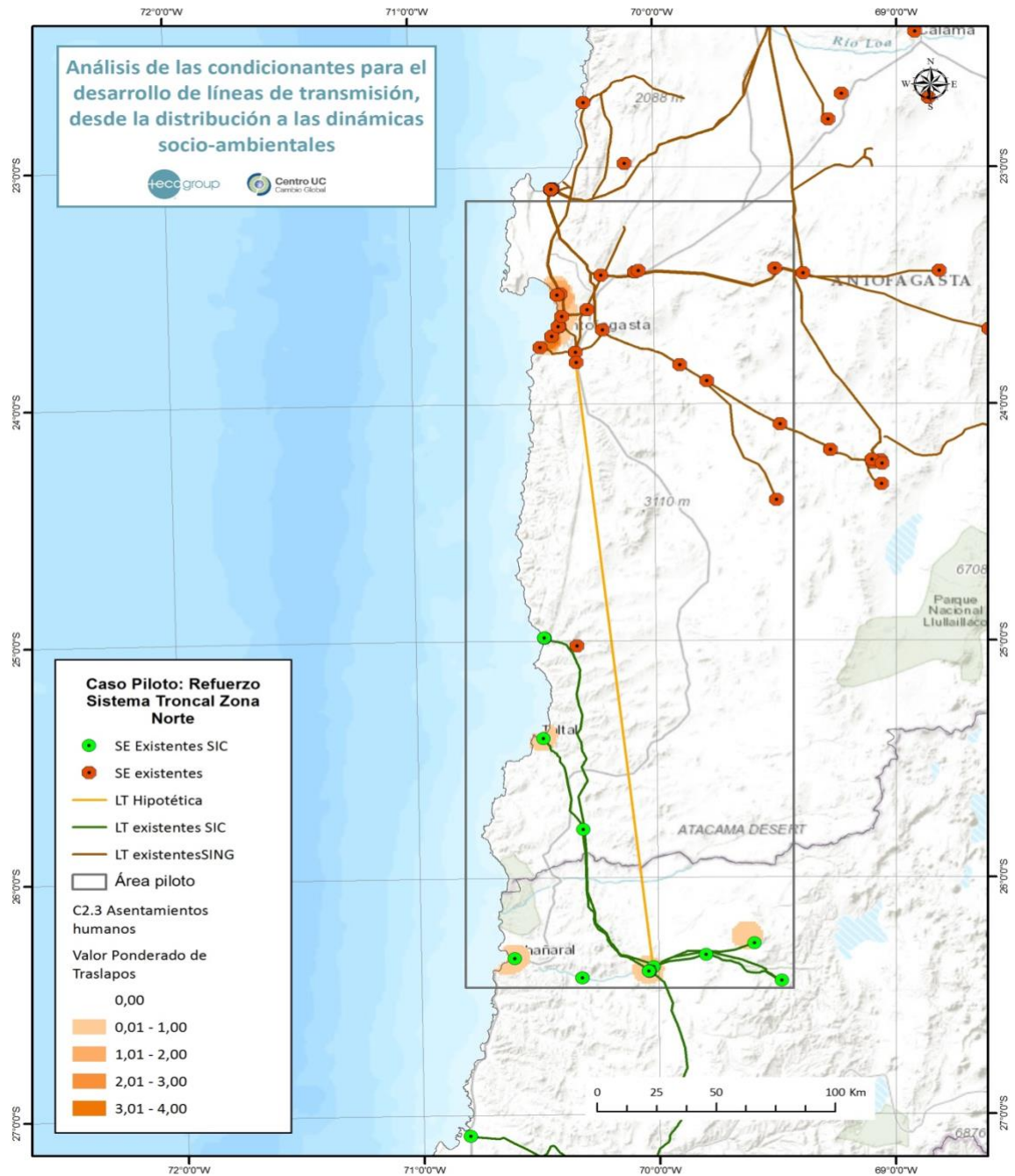
Ilustración 45: Caso Piloto: Refuerzo Sistema Troncal Zona Norte



Fuente: Elaboración propia

Excepto en el caso del buffer alrededor de la Ruta 5 Norte, los sitios de valor paisajístico no debiesen afectar el alineamiento de este proyecto hipotético.

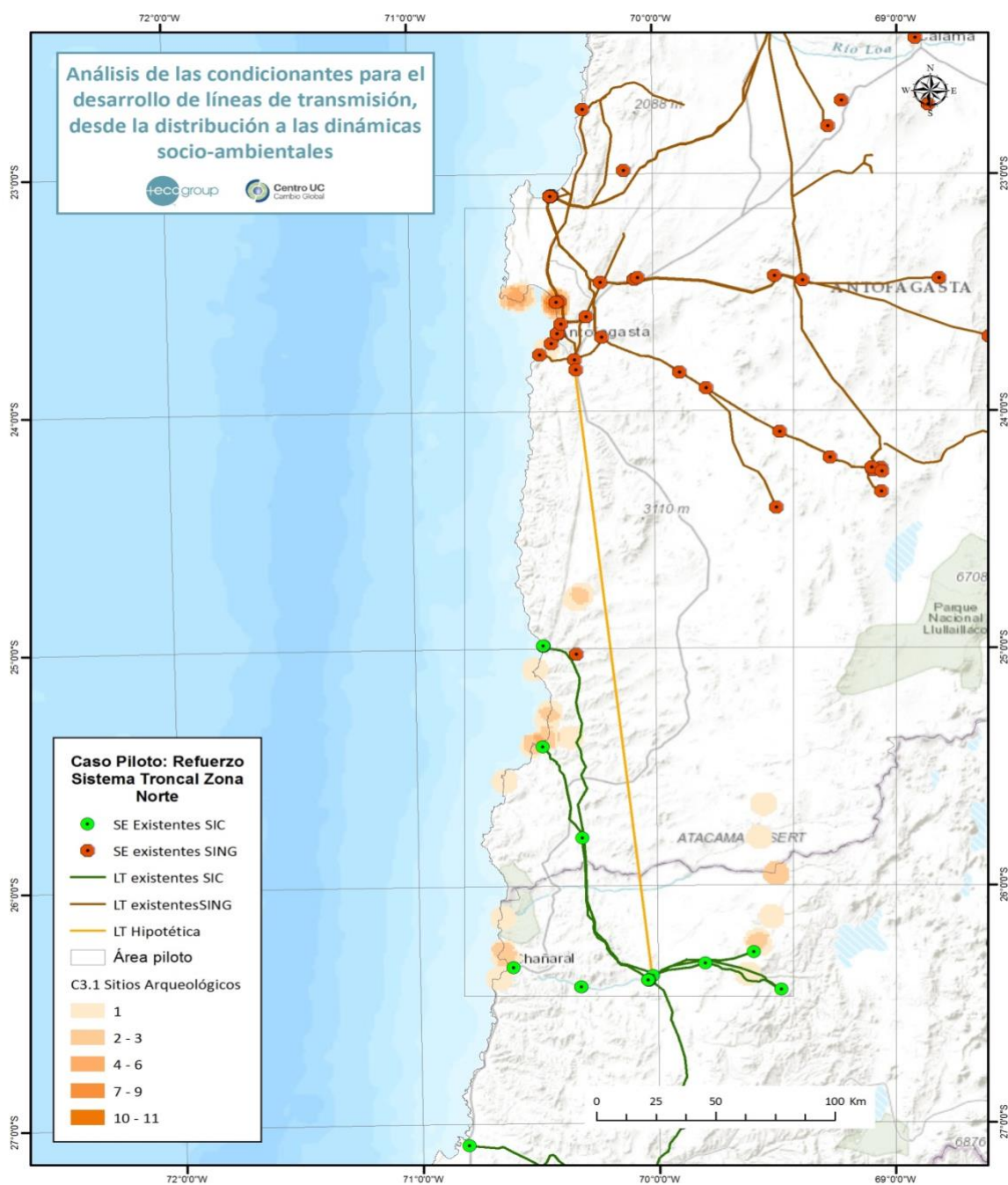
Ilustración 46: Caso Piloto: Refuerzo Sistema Troncal Zona Norte



Fuente: Elaboración propia

Excepto en el caso de los asentamientos alrededor del punto de conexión en el sur, los asentamientos humanos no debiesen afectar el alineamiento de este proyecto hipotético.

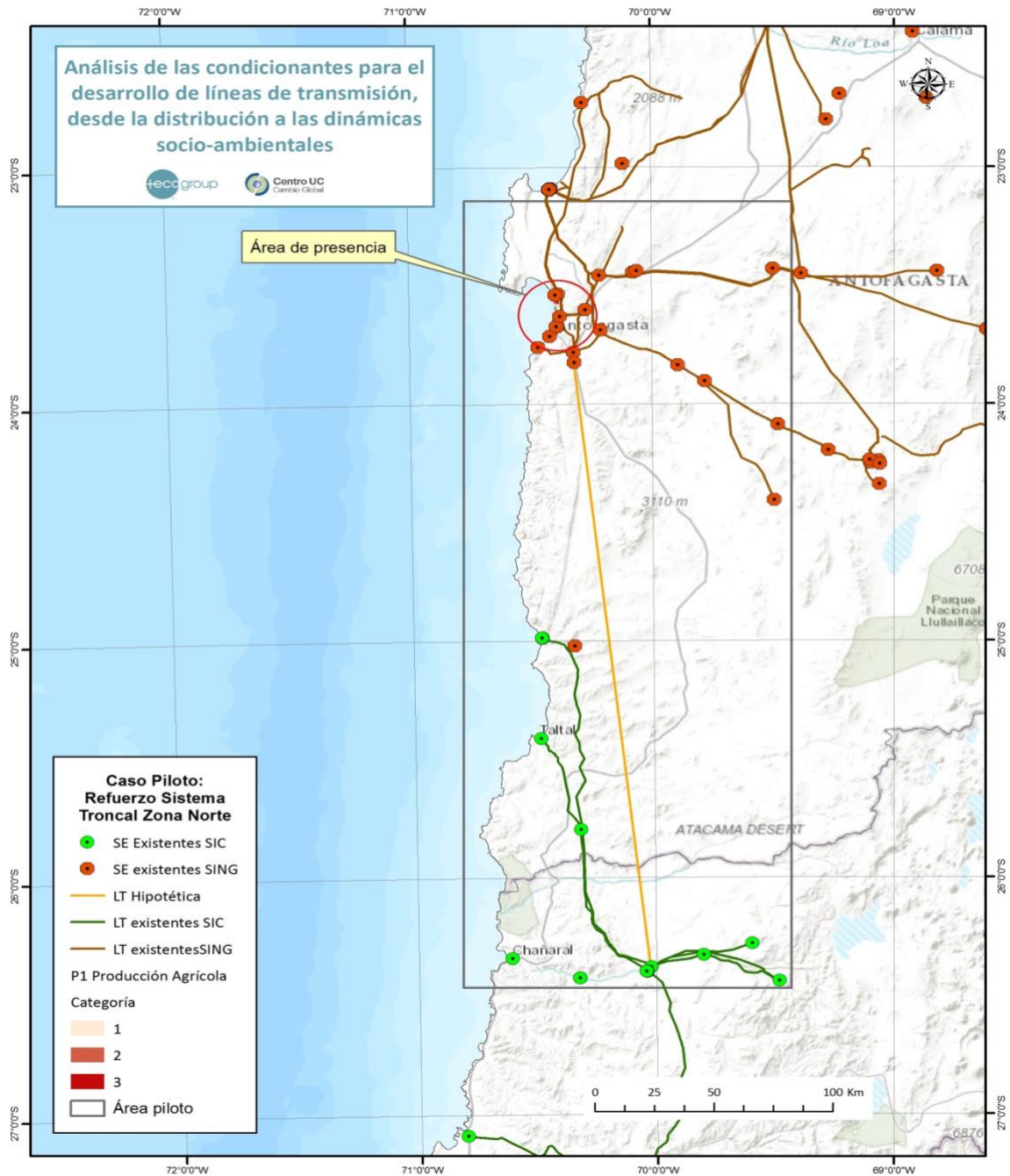
Ilustración 47: Caso Piloto: Refuerzo Sistema Troncal Zona Norte



Fuente: Elaboración propia

Se ven oportunidades importantes de evitar el traslape de los sitios arqueológicos con el alineamiento de este proyecto hipotético.

Ilustración 48: Caso Piloto: Refuerzo Sistema Troncal Zona Norte

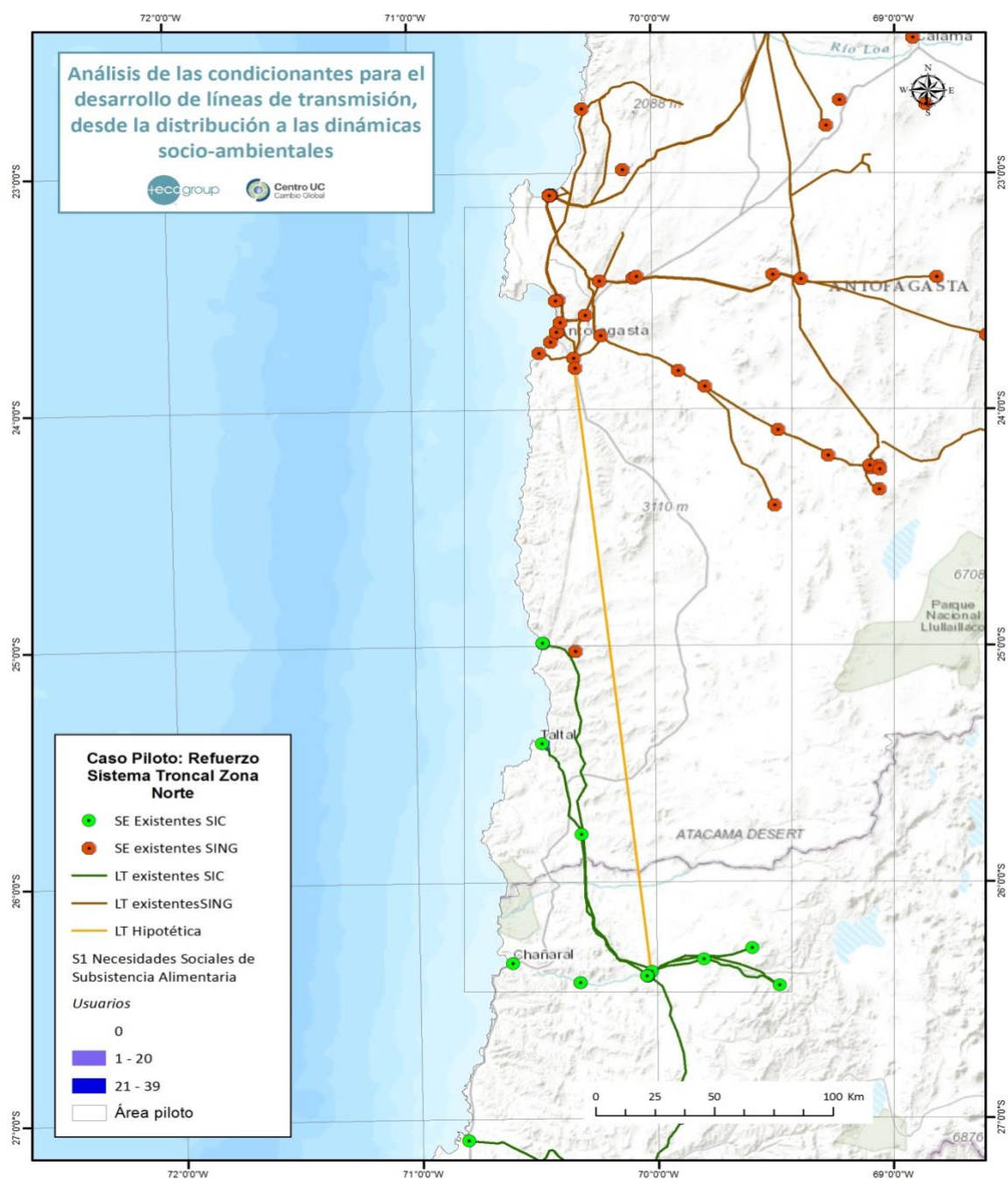


Fuente: Elaboración propia

Se ven oportunidades importantes de evitar el traslape de la producción agrícola y ganadera con el alineamiento de este proyecto hipotético.

No se encuentra presente el OdV P2 en este caso piloto.

Ilustración 49: Caso Piloto: Refuerzo Sistema Troncal Zona Norte



Fuente: Elaboración propia

Se ven oportunidades importantes de evitar el traslape de áreas con necesidades sociales de subsistencia alimentaria con el alineamiento de este proyecto hipotético.

En contraste con el ejercicio piloto sur, el norte muestra poca interacción entre el trazado potencial del proyecto hipotético y los OdV, excepto en el caso de:

- T1 Especies terrestres en categoría de amenaza,
- T2 Especies terrestres endémicas y
- T5 Áreas de paisaje terrestre natural.

Una consideración visual de estos mapas da una buena idea de un trazado potencial que reduce el nivel de condicionamiento.

Para mostrar las diferencias en las distribuciones espaciales de los varios factores condicionantes presentados en esta secuencia de mapas, se ofrece la siguiente tabla de estadísticas descriptivas:

Tabla 32: Estadísticas descriptivas Caso Piloto Norte

OdV	Media	Modo	Mediana	Desviación estándar	Coef de var	Curtosis	Asimetría
T1	19,1712	0	23	11,1774	0,5830	-1,0549	-0,5179
T2	43,9566	0	49	31,4501	0,7155	-0,7809	0,1502
T4	0,0001	0	0	0,0077	130,11	16924,7	130,1000
T5	82,1318	97,81	97,84	36,8362	0,4485	1,1716	-1,7799
T7	0,4076	0	0	6,3715	15,631	240,3612	15,5677
T8	21,6244	25	25	10,6738	0,4936	1,4703	-0,7546
T9	0,9979	0	0	9,6914	9,7120	96,2210	9,8587
T10	0,2711	0	0	4,8551	17,906	364,6260	18,9150
T11	2,2383	0	0	13,9528	6,2336	40,8234	6,4592
C2.2	0,6127	0	0	1,5467	2,5247	7,8985	2,7805
C2.3	1,9553	0	0	18,6411	9,5338	220,7023	13,3622
C3.1	0,0650	0	0	0,4797	7,3859	244,9189	13,6717
S1	0,0019	0	0	0,2079	110,00	26259,4	152,4625
P1	0,0244	0	0	1,8859	77,351	9627,42	92,4872

Notas:

- Un curtosis con valor menor a 0 indica una distribución platykurtic, con valores atípicos menos extremos y en menor cantidad en comparación con la distribución normal; en contraste un valor mayor a 0 indica una distribución leptokurtic, con valores atípicos mas extremos y en mayor cantidad en comparación con la distribución normal.
- Una asimetría con valor menor a 0 indica una distribución con cola izquierda más larga que la de la derecha; con valor mayor a 0 indica una distribución con cola derecha más larga que la de la izquierda.
- Distribuciones con los valores de curtosis y asimetría no cerca a cero no poseen una tendencia central bien caracterizada por su media. En este caso, la mediana es el mejor indicador de la tendencia central.

5.5. Análisis del conjunto de los OdV

En consideración de lo anterior, es evidente que el proceso de diseño de un trazado, tratando de evitar áreas de condicionamiento alto, posee un alto nivel de dificultad. Teniendo en cuenta los varios alineamientos sugeridos por áreas de condicionamiento no tan alto, la distribución espacial de los OdV, su importancia relativa, todo para seleccionar una franja candidata, es un proceso complejo de navegar. Y si se quiere evaluar escenarios distintos (por ejemplo, diferentes niveles de importancia relativa), la tarea se acerca a lo imposible.

Por eso, se ofrece una evaluación sintética, que incorpora las siguientes etapas:

- normalización de los valores de los OdV, para mantener las características importantes de sus distribuciones de valores, poniendo sus valores normalizados en el mismo rango;
- ponderación de los valores normalizados para incorporar medidas de importancia relativa de los OdV;
- preparación de un mapa de calor que muestra el nivel total (normalizado y ponderado) de cada celda.

Por efecto ilustrativo, se adoptó el mismo mecanismo de normalización utilizado en el Estudio de Cuencas, es decir:

- valor normalizado = 0 con input de 0;
- valor normalizado = 1 si su valor se encuentra en el primer cuartil;
- valor normalizado = 2 si su valor se encuentra en el segundo cuartil;
- valor normalizado = 4 si su valor se encuentra en el tercer cuartil;
- valor normalizado = 8 si su valor se encuentra en el cuartil final.

La distribución de los valores brutos de los OdV observados en este ejercicio demostrativo aparece en las tablas estadísticas descriptivas para el caso piloto Norte y Sur, presentes en los capítulos anteriores.

También se adoptó el mismo mecanismo de ponderación utilizado en el Estudio de Cuencas, es decir:

- valor ponderado por 1 si la importancia relativa del OdV es baja;
- valor ponderado por 2 si la importancia relativa del OdV es mediana;
- valor ponderado por 4 si la importancia relativa del OdV es alta;
- valor ponderado por 32 si la presencia del OdV no permite desarrollo (parques nacionales).

El último nivel de ponderación de 32 es seleccionado para separar visualmente las áreas dentro de los parques nacionales mientras mantener un rango mapeable de la distribución de valores.

La siguiente tabla muestra los valores de ponderación seleccionados para este ejercicio:

Tabla 33: Valores de ponderación considerados en casos pilotos

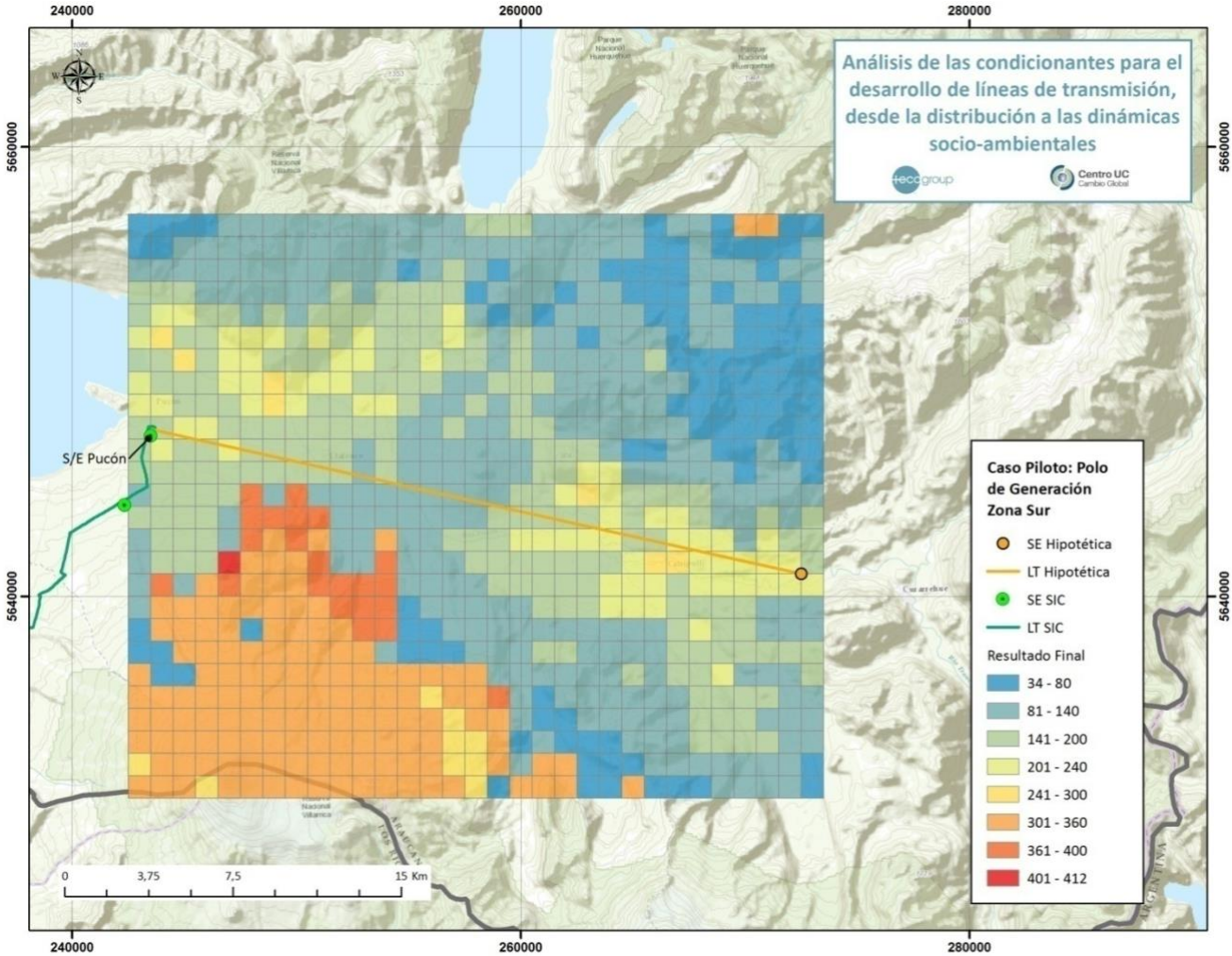
OdV	Ponderación	OdV	Ponderación
T1	4	C1.1	4
T2	2	C1.2	4
T3	4	C1.5	4
T4	4	C2.1	2
T5	2	C2.2	4
T6	2	C2.3	1
T7	2	C3.1	4
T8	4	S1	4
T9	32	P1	1
T10	4	P2	1
T11	4		

Fuente: Elaboración propia

Los valores seleccionados en este ejercicio son ilustrativos y no recomendables para uso final. En un ejercicio de planificación real, es probable que se determinara varios conjuntos de ponderación – con el input de expertos o stakeholders – para evaluar en distintos escenarios.

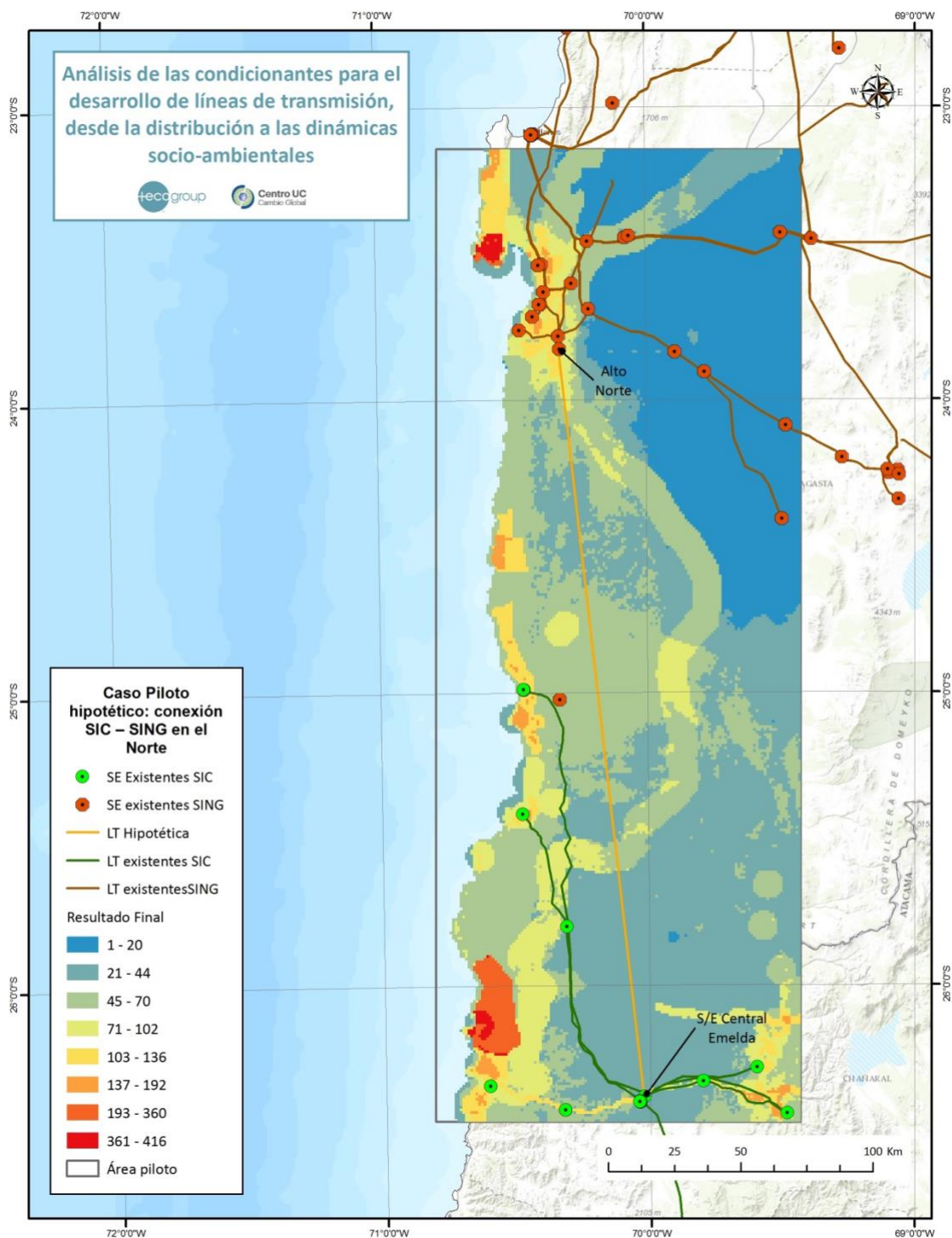
Los mapas de calor producidos por esta metodología son:

Ilustración 50: Caso Piloto: Polo de Generación Zona Sur



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 51: Caso Piloto hipotético: conexión SIC - SING en el Norte



Fuente: Elaboración propia

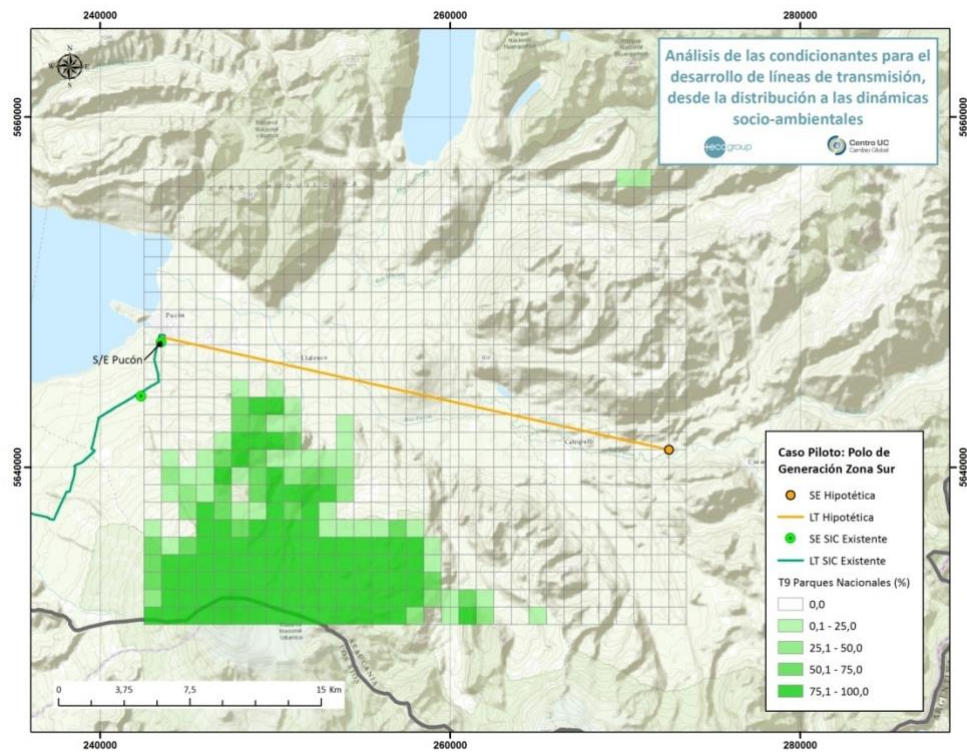
Con mapas de este tipo es posible ver la posibilidad de franjas alternativas que eviten las celdas de alto nivel de condicionamiento. El análisis de las distribuciones estadísticas presentadas en las tablas descriptivas para los casos pilotos norte y sur permite identificar de manera sintetizada el tipo de distribución de los OdV en el espacio, pudiendo ser de utilidad en el análisis consecuente de planificación descrito en la metodología.

También es posible aplicar una herramienta de planificación que seleccionará la ruta del menor costo (“least cost path” en inglés) entre la subestación existente y la subestación hipotética. Básicamente, una herramienta de este tipo selecciona una secuencia conectada de celdas de la grilla entre los dos puntos identificados. Utiliza un algoritmo de optimización de redes para identificar la(s) ruta(s). En el caso del problema actual, probablemente se necesita modificar el enfoque para incluir limitaciones en el número de curvas en la solución final (por ejemplo, con la incorporación de la cantidad de celdas seleccionadas, lo que contribuye al costo final determinado). Con escenarios de ponderaciones diferentes de los OdV se puede analizar el comportamiento de las soluciones bajo cambios en importancias relativas de los OdV.

5.6. Sensibilidad en tamaño de celda de análisis

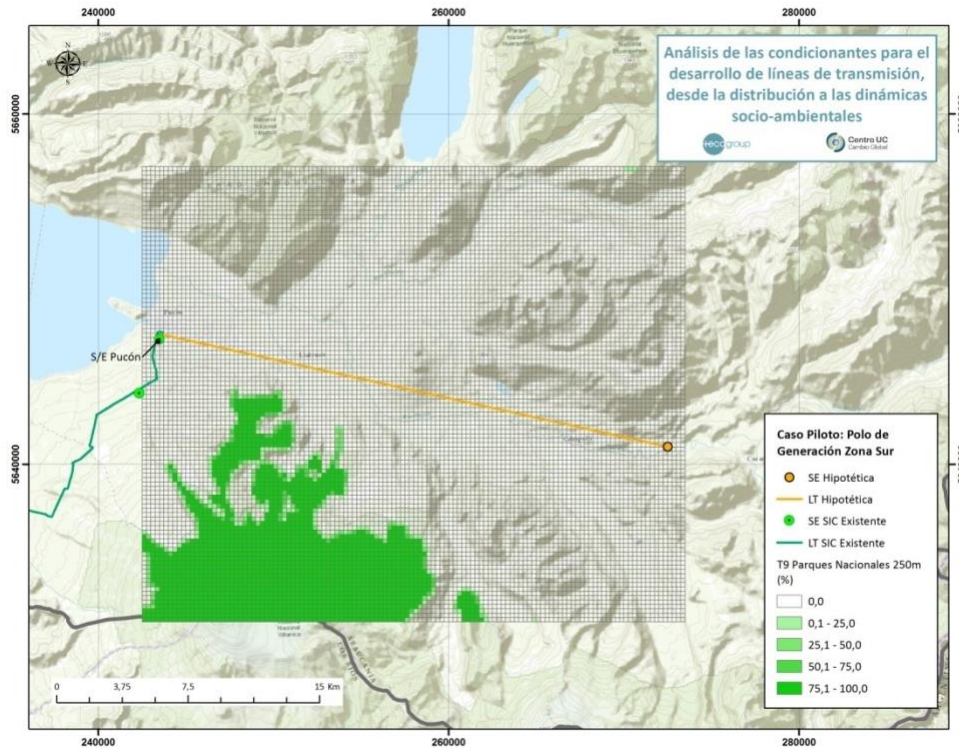
Otra decisión que puede influenciar el proceso es el tamaño de las celdas de la grilla. Para ilustrar la diferencia entre una grilla de 1Km X 1Km (usado en este ejercicio) y una grilla de 250m X 250m se ofrecen las imágenes siguientes:

Ilustración 52: Caso Piloto: Polo de Generación Zona Sur



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 53: Caso Piloto: Polo de Generación Zona Sur



Fuente: Elaboración propia

La determinación de un tamaño razonable para las celdas debería reflejar la forma de relieve y su escala, en relación a sus efectos sobre la computación de los OdV. En teoría una grilla más fina ofrecería más alternativas para la ubicación de franjas, pero en realidad esto dependerá en la resolución intrínseca de los modelos de información que generan los OdV. Por ejemplo, los modelos raster de fauna no son sensibles a un tamaño mucho menor que 1Km X 1Km. Por otra parte, el tamaño del área de estudio también introduce indicaciones de un tamaño de grilla razonable; en el caso piloto del norte, una grilla de 250m X 250m introduciría problemas significativos en relación al procesamiento de información.

Para la construcción de OdV en las unidades territoriales que no son consideradas en este ejercicio piloto se expone la disponibilidad de información que se tiene hasta el momento en el Anexo n° 3: Disponibilidad información OdV.

La siguiente tabla muestra las estadísticas descriptivas de los OdV. Es importante ver que las distribuciones a veces tienen valores de curtosis y asimetría significativamente diferente de cero, lo que implica el uso de mediana como indicador confiable de tendencia central y el uso de los primer y tercer cuartiles para caracterizar sus distribuciones. Cuando se construye un mecanismo de normalización para poner las distribuciones en la misma base antes de su ponderación por relevancia de OdV, se debe aplicar los cuartiles y no la media y desviación estándar.

Caso Piloto Sur

OdV	Media	Modo	Mediana	Primer cuartil	Tercer cuartil	Desviación estándar	Coef de var	Curtosis	Asimetría	Valor mín	Valor máx
T1	47,4474	49	49	46,50	50,50	5,3033	0,1118	31,5588	-4,3525	0	53,50
T2	76,5012	88	81	68	87	13,7522	0,1798	3,7022	-1,4369	0	97
T3	1,4504	1	1	1	2	0,6793	0,4684	0,1331	1,2052	1	3
T4	0,0124	0	0	0	0	0,1108	8,9274	76,0912	8,8262	0	1
T5	60,2833	49,80	49,80	31,20	93,40	28,6701	0,4756	-1,4790	0,1434	0	99,60
T6	0,6638	0,44	0,61	0,44	0,91	0,3906	0,5885	78,6480	7,3697	0	5,23
T7	1,2087	0	0	0	0	6,9918	5,7846	116,1002	10,0937	0	100
T8	60,0893	100	50	30	100	34,1981	0,5691	-1,5544	-0,0237	0	100
T9	13,7496	0	0	0	0	32,1369	2,3373	2,5489	2,0809	0	100
T10	4,6139	0	0	0	0	19,7015	4,2700	17,2776	4,3189	0	100
T11	3,0901	0	0	0	0	15,2922	4,9488	30,2803	5,5107	0	100
C1.1	203,7504	0	0	0	304,56	332,5118	1,6320	2,8332	1,8455	0	1500
C1.2	16,2252	0	0	0	8	32,2981	1,9906	1,5797	1,7923	0	104,30
C1.5	327,7208	0	287	97	459,75	279,6542	0,8533	0,6758	1,0825	0	1281
C2.1	6,0215	0	0	0	0	23,0067	3,8208	11,8854	3,6917	0	100
C2.2	4,9231	5	5	4	6	1,3380	0,2718	1,2746	-0,9633	1	7
C2.3	131,4957	0	35,05	0	200	197,3801	1,5010	3,4470	1,9594	0	800
C3.1	0,4888	0	0	0	0	1,3052	2,6701	5,7318	2,6640	0	5
S1	0,9218	0	0	0	0	2,8807	3,1249	37,1243	5,3337	0	32
P1	1,3179	0	0	0	0	12,5042	9,4876	187,8713	13,1067	0	204,53
P2	0,4728	0	0	0	0	1,7141	3,6253	33,9865	5,3444	0	16,82

Notas:

1. Un curtosis con valor menor a 0 indica una distribución *platykurtic*, con valores atípicos menos extremos y en menor cantidad en comparación con la distribución normal; en contraste un valor mayor a 0 indica una distribución *leptokurtic*, con valores atípicos más extremos y en mayor cantidad en comparación con la distribución normal.
2. Una asimetría con valor menor a 0 indica una distribución con cola izquierda más larga que la de la derecha; con valor mayor a 0 indica una distribución con cola derecha más larga que la de la izquierda.
3. Distribuciones con los valores de curtosis y asimetría no cerca a cero no poseen una tendencia central bien caracterizada por su media. En este caso, la mediana es el mejor indicador de la tendencia central.

Caso Piloto Norte

OdV	Media	Modo	Mediana	Primer cuartil	Tercer cuartil	Desviación estándar	Coef de var	Curtosis	Asimetría	Valor mín	Valor máx
T1	19,1712	0	23	9	28	11,1774	0,5830	-1,0549	-0,5179	0	42
T2	43,9566	0	49	11	65,50	31,4501	0,7155	-0,7809	0,1502	0	130
T4	0,0001	0	0	0	0	0,0077	130,11	16924,7	130,1000	0	1
T5	82,1318	97,81	97,84	97,81	99,58	36,8362	0,4485	1,1716	-1,7799	0	100
T7	0,4076	0	0	0	0	6,3715	15,631	240,3612	15,5677	0	100
T8	21,6244	25	25	25	25	10,6738	0,4936	1,4703	-0,7546	0	50
T9	0,9979	0	0	0	0	9,6914	9,7120	96,2210	9,8587	0	100
T10	0,2711	0	0	0	0	4,8551	17,906	364,6260	18,9150	0	100
T11	2,2383	0	0	0	0	13,9528	6,2336	40,8234	6,4592	0	100
C2.2	0,6127	0	0	0	0	1,5467	2,5247	7,8985	2,7805	0	10
C2.3	1,9553	0	0	0	0	18,6411	9,5338	220,7023	13,3622	0	400
C3.1	0,0650	0	0	0	0	0,4797	7,3859	244,9189	13,6717	0	11
S1	0,0019	0	0	0	0	0,2079	110,00	26259,4	152,4625	0	39
P1	0,0244	0	0	0	0	1,8859	77,351	9627,42	92,4872	0	249,56

Notas:

1. Un curtosis con valor menor a 0 indica una distribución *platykurtic*, con valores atípicos menos extremos y en menor cantidad en comparación con la distribución normal; en contraste un valor mayor a 0 indica una distribución *leptokurtic*, con valores atípicos más extremos y en mayor cantidad en comparación con la distribución normal.
2. Una asimetría con valor menor a 0 indica una distribución con cola izquierda más larga que la de la derecha; con valor mayor a 0 indica una distribución con cola derecha más larga que la de la izquierda.
3. Distribuciones con los valores de curtosis y asimetría no cerca a cero no poseen una tendencia central bien caracterizada por su media. En este caso, la mediana es el mejor indicador de la tendencia central.

VI. Relación entre generación y transmisión

El ejercicio planteado en los casos de estudio presentados propone un mecanismo que puede ser utilizado para definir trazados de potenciales LT que minimicen la cantidad de OdV existentes en el trazado de estas LT. Sin embargo, cabe señalar que la propuesta no tiende a optimizar en forma conjunta la expansión de la transmisión y la generación, sino que considera la expansión de la generación en cuanto toma en consideración potenciales nuevas zonas de generación eléctrica ya definidas.

No obstante lo anterior, sería deseable en el futuro capturar la interacción entre las inversiones de transmisión y generación en las herramientas de planificación. Idealmente la planificación de la red debe anticipar cómo las inversiones de generación podrían cambiar en respuesta a la expansión de nuevas líneas, es decir, anticipándose. Por tanto, es importante que los escenarios de generación derivados de cualquier metodología estén integrando de alguna forma la expansión óptima de la red.

Tradicionalmente, la planificación de la transmisión ha sido reactiva, es decir, primero se planifica los recursos de generación y entonces se planifica la transmisión. En el caso de co-optimización ambos son evaluados simultáneamente para identificar potenciales soluciones integradas que de otra forma no sería posible con aproximaciones convencionales.

El uso de la co-optimización es importante por dos razones. Primero, porque la generación y transmisión son en general sustitutos. Por ejemplo, la generación local puede sustituir líneas hasta zonas remotas. Segundo, la ubicación de nueva generación, incluyendo la generación renovable, es influenciada por la disponibilidad de capacidad de transmisión. Así, diferentes expansiones en capacidad pueden dar lugar a diferentes inversiones en el mix de generación. Por tanto, los beneficios de expansión de la transmisión no sólo debería considerar los costes evitados en generación y reducción de congestiones, sino que también debería considerar los ahorros por inversiones en generación económicamente más eficientes dada su localización y mix. Así, la co-optimización de transmisión y generación resulta en soluciones más económicas comparadas con optimización desacoplada.

VII. Conclusiones

Como se ha podido apreciar en diversos pasajes del presente informe, la planificación de la expansión de la transmisión se ha realizado hasta ahora con fines netamente económicos y/o de confiabilidad del sistema eléctrico. En ese sentido, la planificación de las líneas de transmisión mandatadas por la CNE se realizan hasta ahora con el único fin de mejorar la confiabilidad del sistema y disminuir la congestión de la red y, de esa forma, reducir los costos del sistema evitando desacoples. Coherente con esto, en este proceso la CNE define actualmente las líneas a ser construidas de manera general, dejando en manos de los privados la definición detallada del trazado y la negociación de las respectivas servidumbres con las contrapartes involucradas. En este sentido, y mirando toda la historia resumida en este documento, se puede concluir que el orden cronológico que han seguido las expansiones de las líneas de transmisión no siguen -al menos explícita y preponderantemente- un patrón de ordenamiento territorial o de política ambiental integrado a los requerimientos de las autoridades eléctricas.

En relación a la conflictividad, se destaca lo reciente del fenómeno en términos históricos y un cambio importante en las últimas décadas. Si el tema de las servidumbres fue uno de los problemas principales de décadas anteriores, se puede afirmar que desde la década de 1990 en adelante, los niveles de conflictividad en el país se han diversificado. El análisis de conflictos recientes permite distinguir la existencia de sensibilidad por afectaciones vinculadas principalmente al paisaje, turismo, fauna, flora, biodiversidad y salud, las que varían en su intensidad, dependiendo de la ubicación territorial de los proyectos. A lo anterior se deben agregar los sitios de afectación cultural en comunidades indígenas, cuyas intervenciones por los proyectos de líneas de alta tensión generan también gran controversia.

Se puede constatar que mientras el estado estaba planificando el desarrollo de la transmisión eléctrica, los distintos actores en el territorio estaban tomando decisiones respecto de usos del suelo chileno en consideración de sus valores ambientales, sociales, culturales y económicos. La falta de coordinación entre estos actores crea la necesidad de ordenamiento territorial. Por ejemplo, se puede ver el conflicto entre la necesidad de generar y transmitir energía al país en general y la necesidad de crear oportunidades económicas locales a través del ecoturismo; o entre el interés, por parte de comunidades indígenas, en la recuperación y fortalecimiento de su cultura ancestral, basado en el estado de su entorno y la extensión de sus prácticas tradicionales en ese entorno.

Como recomendación a futuro, la historia señala que en aquellos momentos en que la colaboración entre el sector estatal y el privado ha sido más profunda, incorporando las necesidades e intereses de las comunidades, se han logrado avances significativos en materia de los sistemas de transmisión y su avance en integración y cobertura. Por otra parte, y en relación a los conflictos, la principal recomendación que se puede hacer es que se profundicen las instancias

de diálogo y planificación pública diálogo y se mejoren los mecanismos de participación con amplia anterioridad a “la decisión” de avanzar en la formulación de un proyecto específico y con anterioridad a los procesos formales de evaluación ambiental. De este modo, una vez que se definan los trazados definitivos y características de las líneas de transmisión (LT), haya acuerdos significativos que le den viabilidad y sustentabilidad a los proyectos.

Lo anterior deja en evidencia que existen múltiples oportunidades para mejorar el proceso hacia una planificación de la transmisión que explícitamente considere aspectos medioambientales así como de ordenamiento territorial. En particular, con la evolución de los mercados, el mayor empoderamiento de la comunidad, el sentido de responsabilidad social imperante en el mundo y las preocupaciones climáticas (y ambientales), la legislación debe migrar hacia una integración de estos conceptos, considerando la legislación ambiental y de ordenamiento territorial como un fin en sí mismo, más que como una restricción. También se ve, en la política 2050, los contornos de un marco normativo que reconoce la naturaleza finita y restringida de las opciones para generar y transmitir energía en el país, lo que implica no solo generación y transmisión, pero conservación como factores claves.

En el contexto de la extensión finita del país y sus recursos naturales y las demandas cada día más complejas para desarrollar no solo grandes proyectos nacionales como los sistemas de transmisión del SIC y el SING sino que también para el diseño de otras iniciativas que puedan beneficien a actores locales -a veces indígenas- el concepto de Objetos de Valoración (OdV) ofrecen un mecanismo cuantitativo y cualitativo para estudiar y modelar los *trade-offs* entre usos de generación y transmisión de electricidad, conservación de biodiversidad y ecosistemas, prácticas culturales indígenas o de tradición u otros usos económicos.

Se puede imaginar otros mecanismos para evaluar los *trade-offs* entre los varios usos del suelo de Chile; pero es evidente que cualquier mecanismo usado debe tomar en cuenta los valores que la sociedad chilena reconoce en una definición útil de unidades de planificación.

Otros países, con otras opciones para generación y transmisión de energía y con otras necesidades para conservación del ambiente, o de lo social o cultural, o de explotación económica ya desarrollada, pueden contemplar otros enfoques distintos. Por ejemplo, Noruega puede iniciar su planificación de sus enormes recursos hidroeléctricos con el diseño de una red de conservación; Canadá, con sus responsabilidades provinciales de gestión de recursos naturales, generalmente implementados por empresas estatales, puede definir mecanismos de planificación regional. Chile necesita un mecanismo que funciona sobre su contexto actual – sus recursos, sus conflictos, su extensión espacial, sus relaciones con sus países vecinos.

Los OdV, cuyas definiciones están basadas en el concepto de Altos Valores de Conservación, reconocen la importancia absoluta de los mecanismos que aplica – formalmente o no – la sociedad chilena a la valoración de sus recursos naturales. Son una solución “hecho en Chile” - el

mecanismo está bien probado mundialmente en la gestión sustentable de recursos naturales, mientras que la definición específica se materializa en relación a las circunstancias locales.

En el contexto nacional, es razonable definir OdV en forma general y después tratar de materializarlos en su expresión explícita en el territorio. Existen dificultades para hacer esta materialización en términos de la información disponible a las escalas espaciales y temporales de análisis que se espera llevar a cabo con esta caracterización. A veces la información necesaria específica no existe, por lo que es necesario desarrollar enfoques alternativos en la búsqueda de proxies que mejor ayuden a identificar la presencia de estos objetos.

En el caso específico de las LT, se ha planteado en este trabajo un ejercicio que permite identificar OdV en el contexto de definición de trazados alternativos de posibles LT. En esta definición se toman en cuenta los distintos objetos que la sociedad valora (OdV) y que potencialmente podrían verse afectados por el desarrollo de una LT. Estos OdV han sido escogidos tomando como base ejercicios de planificación territorial desarrollados previamente para el caso del desarrollo hidroeléctrico. Se han debido agregar algunos OdV que tienen sentido sólo en el caso de las LT y se han descartado otros OdV que tienen sentido sólo en el caso del análisis de proyectos hidroeléctricos. En un proceso que ha escapado los alcances de este trabajo se cree es posible mejorar la representación de algunos OdV tomando en cuenta análisis de efectos cruzados entre ellos. Por ejemplo los OdV que infieren probabilísticamente la presencia de especies en categorías de conservación pueden ser contrastados con capas de información geográfica que demuestre la imposibilidad de presencia de algunas especies. Este tipo de mejoras metodológicas pueden ser incorporadas una vez que la metodología se aplique en casos concretos.

Siguiendo los mismos esquemas definidos en ejercicios anteriores la presencia (visual o física) de estos OdV se calcula a nivel de celdas de análisis que se definen a priori en una escala de 1 Km X 1 Km. Posteriormente se realiza un ejercicio de normalización (para poder comparar distintas clases de OdV) y de ponderación para destacar la importancia relativa que tienen distintos OdV. El resultado permite estimar la carga normalizada total de OdV que posee cada celda del espacio definido por un nuevo proyecto de LT lo que permite en el futuro definir algoritmos que sirvan para comparar trazados alternativos en función de este costo socioambiental definido a escala gruesa.

La propuesta metodológica se aplica en dos casos pilotos uno en la zona norte del país (interconexión SIC-SING) y otro en la zona sur del país (LT para evacuar posible desarrollo hidroeléctrico en la cuenca del Río Toltén). El ejercicio hipotético da cuenta de las oportunidades asociadas a la metodología pero a la vez las limitaciones en cuanto a definición y existencia de información base para la correcta representación de algunos OdV.

Considerando la demostración de la utilidad de los OdV como marco y proceso para la identificación de los distintos objetos que valora la sociedad y la normalización y ponderación para

poner los valores de los OdV en forma comparativa para planificación integrada, se ve algunas direcciones para investigación y desarrollo subsecuente:

- la ponderación y valoración relativa de distintos OdV
- las herramientas de optimización o de toma de decisiones para determinar mejores trazados alternativos en función de los factores socio-ambientales y los factores técnico-económicos que van a condicionar el desarrollo de proyectos de LT;
- la co-optimización de generación y transmisión, especialmente la generación local – “off grid” - y la opción de la determinación de sectores aptos para generación basados en las opciones para la evacuación de su energía
- análisis detallado de la interacción entre distintos tipos de OdV (por ejemplo modelos, de fauna amenazada versus presencia de espacio urbano y rural cultivado)

Referencias

- Abara, F. (2015). Transporte de Electricidad. Santiago: Abara y Cía. Abogados.
- Abara, F. (2012). Nuevos desafíos ambientales de proyectos eléctricos. Actas de Derecho de Energía, 1-12.
- Araneda, J., & Ríos, S. (2005). Transmission Expansion under Market Conditions: The Chilean Experience. IEEE Conference Publications, 1-6.
- Austin, Tomás (1999) "Conceptos Fundamentales para el Estudio de la Interculturalidad" en Serie Cuadernos de Discusión y Estudios n° 2. Dirección de Investigaciones de la Universidad de Temuco.
- Aysén Reserva de Vida; Colectivo Viento Sur; Comité Pro Defensa de la Flora y Fauna (Codeff); Consejo de Defensa de la Patagonia; Coordinadora Ciudadana Ríos del Maipo, Corporación Privada para el Desarrollo de Aysén (Codesa), Ecosistemas; Ética en los Bosques, Geute Conservación Sur; Instituto de Ecología (IEP); Observatorio Ciudadano y Programa Chile Sustentable; (2016) Crítica a la Hidroelectricidad y Propuestas Ciudadanas.
- Banco Interamericano de Desarrollo (2015) Guía de buenas prácticas para líneas de transmisión y de distribución de energía eléctrica para hábitats naturales críticos.
- Bello, Álvaro (1997). Pueblos indígenas, educación y desarrollo. Centro de Estudios para el Desarrollo de la Mujer, Santiago, Chile.
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (20 de julio de 2016). Ley Chile. Obtenido de Ley N°20.936 - Establece un nuevo Sistema de Transmisión Eléctrica y crea un Organismo Coordinador Independiente del Sistema Eléctrico Nacional: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1092695#polos8>
- Brokering, Walter (1976) "Evolución histórica del Sistema Interconectado Chileno", en Asociación de Ingenieros de Endesa, La energía eléctrica en Chile. Algunos aspectos de la labor de la Endesa. Santiago, Endesa.
- Brown, E.; Dudley, N.; Lindhe, A.; Muhtaman, D.R.; Stewart, C. & Synnott, T. (Eds.). 2013. Commonguidance for de identification of High Conservation Values. HCV Resource Network.
- Carey. (17 de octubre de 2016). News alert. Obtenido de Ley establece un Nuevo Sistema de Transmisión Eléctrica y crea un Organismo Coordinador Independiente del Sistema Eléctrico Nacional (Ley 20.936): <http://www.carey.cl/nueva-ley-establece-un-nuevo-sistema-de-transmision-electrica-y-crea-un-organismo-coordinador-independiente-del-sistema-electrico-nacional-ley-20-936/#.WAUu4OgrLIU>
- Cabeza, Ángel (1999) "Reflexiones acerca del patrimonio arqueológico y los pueblos indígenas de Chile". En Patrimonio Arqueológico Indígena en Chile: Reflexiones y Propuestas de Gestión. Instituto de Estudios Indígenas. Universidad de la Frontera. Temuco. Chile.
- Comisión Nacional de Energía (2005) La regulación del segmento Transmisión en Chile. Santiago: CNE.
- Comisión Nacional de Energía (2015). Instalaciones de Transmisión por sistema eléctrico nacional. Santiago: CNE.

- Constantini D., Gustin M., Ferrarini A &, Dell’Omo G. (2016) “Estimates of avian collision with power lines and carcass disappearance across differing environments. *Animal Conservation*.”
- Contreras A., Castelló A., Marugán J., Guyonne J. (2014) “Elaboración de metodología y protocolos para la recogida y análisis de datos de siniestralidad de aves por colisión en líneas de transporte de electricidad”. Red Eléctrica de España.
- Convención de especies Migratorias (2001) Directrices para mitigar los conflictos entre las aves migratorias y los tendidos eléctricos. 51 p.
- Covarrubias, Á. (2013) Rol del Estado en la infraestructura del sector electricidad. Santiago.
- Deroaux A., Everaert J., Brackx N., Driessens G., Martin Gíl A., Paquet J. (2012) “Reducing bird mortality caused by high- and very-high-voltage power lines in Belgium”, final report, Elia and Aves-Natagora, 56 pp.
- Devenish, C., Díaz Fernández, D. F., Clay, R. P., Davidson, I. & Yépez Zabala, I. Eds. (2009) Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation. Quito, Ecuador: Bird Life International (BirdLife Conservation Series No. 16).
- Elith J, Graham CH, Anderson RP *et al* (2006) Novel methods improve predictions of species’ distributions from occurrence data. *Ecography* 29:129–151.
- Ferrer MA (2012) Aves y líneas eléctricas: del conflicto a la solución. Fundación Migres. Sevilla
- Flores Ochoa, Jorge (1977) “Pastores de puna: uywamichiqpunarunakuna”. Series en Estudios de la Sociedad Rural; 5. Lima: Instituto de Estudios Peruanos.
- Generadoras de Chile A.G. (s.f.). Transmisión de Energía Eléctrica en Chile., (pág. 2). Santiago. Obtenido de: generadoras.cl/wp-content/uploads/Transmisión-Eléctrica-en-Chile-27_11.pptx
- German Society for Nature Conservation, Registered Charity and BirdLife Partner Germany, NABU (2003). Protecting birds on powerlines: a practical guide on the risks to birds from electricity transmission facilities and how to minimise any such adverse effects.
- Hijmans RJ, Graham CH (2006). The ability of climate envelope models to predict the effect of climate change on species distributions. *Glob Change Biol* 12:1–10.
- Hovick T., Elmore D., Dahlgren D., Fuhlendorf D. & Engle D. (2014) “Review Evidence of negative effects of anthropogenic structures on wildlife: a review of grouse survival and behavior”. *Journal of Applied Ecology*, 51, 1680–1689
- Informe Final Comisión Asesora Presidencial para la Evaluación del SEIA http://portal.mma.gob.cl/wp-content/doc/35877_Informe-MMAF_FINAL.pdf
- Instituto Nacional de Derechos Humanos (2015) Mapa de conflictos socioambientales en Chile.
- Instituto Nacional de Derechos Humanos (2012) Informe Anual. <http://www.indh.cl/wp-content/uploads/2012/12/Inf-Anual-INDH12-WEB.pdf>
- Instituto Nacional de Estadísticas (2005) “Chile: ciudades, pueblos, aldeas y caseríos”. Subdirección Técnica, Departamento de Geografía y Censos.
- IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016.3. <www.iucnredlist.org>. Consultada en enero del 2017.
- Ley de Caza y su reglamento (Ley Nº 19.473/1996 y DS 05/1998).

- Libertad y Desarrollo (09 de julio de 2016). Promulgación proyecto de ley de Transmisión Eléctrica. Obtenido de <http://lyd.org/centro-de-prensa/noticias/2016/07/promulgacion-proyecto-ley-transmision-electrica/>
- Luebert F, Pliscoff P (2006) Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile First edition. Editorial Universitaria, Santiago 316 pp.
- Manitoba Hydro (2010) Fur, Feathers, Fins & Transmission Lines. How transmission lines and rights-of-way affect wildlife. Tercera edición. 97pp.
- Marquet PA. *et al* (2010) Estudio de vulnerabilidad de la biodiversidad terrestre en la eco-region mediterránea, a nivel de ecosistemas y especies, y medidas de adaptación frente a escenarios de cambio climático.
- Ministerio de Energía y POCH Ambiental (2013) "Análisis de factores determinantes en los plazos de tramitación en el Sistema de Evaluación Ambiental para proyectos de generación y transmisión eléctrica".
- Ministerio de Minería (1998) Decreto N°327: Fija Reglamento de la Ley General de Servicios Eléctricos. Valparaíso: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.
- Ministerio del Medioambiente (2015) Inventario nacional de especies de Chile. Listado de especies endémicas. <http://especies.mma.gob.cl/> Consultada en enero del 2017.
- Navarro, Ximena (1998) Patrimonio arqueológico indígena en Chile: reflexiones y propuestas de gestión. Temuco: Universidad de la Frontera, Instituto de Estudios Indígenas.
- Nazer, R., Couyoumdjiam, R., & Camus, P. Cien años de energía en Chile (2005) CGE 1905 - 2005. Ediciones Universidad Católica, 2005.
- Phillips SJ, Anderson R, Shapire R (2006) Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecol Model* 190:231–259.
- Pliscoff, P., Luebert, F., Hilger, H. H., & Guisan, A. (2014). Effects of alternative sets of climatic predictors on species distribution models and associated estimates of extinction risk: A test with plants in an arid environment. *Ecological Modelling*, 288, 166-177.
- PNUD (2015) Informe sobre Desarrollo Humano 2015.
- Prinsen, H.A.M., Smallie, J.J., Boere, G.C. & Pires, N. (2012) "Guidelines on How to Avoid or Mitigate Impact of Electricity Power Grids on Migratory Birds in the African-Eurasian Region". AEWa Conservation Guidelines No. 14, CMS Technical Series No. 29, AEWa Technical Series No. 50, CMS Raptors MOU Technical Series No. 3, Bonn, Germany.
- Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE) (DS75/2004 DS151/2007, DS 50/2008, DS 51/2008, DS23/2009, DS33/2011, DS41/2011, DS42/2011, DS19/2012, DS13/2013, DS52/2014 y DS38/2015).
- Rudnick, H. (16 de octubre de 2016) Estudios de Impacto Ambiental en el Sector Eléctrico. Obtenido de http://hrudnick.sitios.ing.uc.cl/mercados/impamb/EIA%20Electrico_archivos/Page1649.htm
- Rudnick, H., Araneda, J., & Mocarquer, S. (2009) Transmission planning: From a market approach to a centralized one. The Chilean experience. IEEE Power & Energy Society General Meeting, 1-7.

- Sánchez-Zapata J., Clavero M., Carrete M., DeVault T., & Hermoso V. (2016) "Effects of Renewable Energy Production and Infrastructure on Wildlife". USDA National Wildlife Research Center – Staff Publications. Paper 1845. Effects of Renewable Energy Production and Infrastructure on Wildlife
- Servicio Agrícola y Ganadero (2015) Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos. Primera edición. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile.
- Servicio de Evaluación Ambiental (2014) Guía de Evaluación de Impacto Ambiental: Reasentamiento de Comunidades Humanas. Segunda Edición.
- Williams, J. (2003) International Best Practices for Assessing and Reducing the Environmental Impacts of High-Voltage Transmission Lines. Prepared for the Third Workshop on Power Grid Interconnection in Northeast Asia, Vladivostok, Russia, September 30 -October 3, 2003.

Anexos

Anexo N° 1: Puntos importantes del Programa de Obras de la Comisión Nacional de Energía y del último estudio troncal

Los Programas (o Planes) de Obras realizados por la Comisión Nacional de Energía (CNE) que sustentan lo que a continuación se expondrá, corresponden a ejercicios de optimización de la expansión del sistema a nivel de generación y transmisión bajo diferentes supuestos que consideran una evolución del costo de los combustibles y de la demanda por electricidad, las distintas alternativas tecnológicas disponibles y sus costos de inversión, las instalaciones existentes y en construcción, etc. Estos programas de carácter indicativo asimismo son tomados en cuenta para la determinación de los Precios de Nudo de Corto Plazo.

En el programa de agosto del año 2014, se definió un horizonte 10 años con un tiempo adicional de 5 años, comprendiendo un período de análisis que va desde el año 2014 hasta el año 2029. Asimismo, respecto de la Previsión de Demanda Eléctrica tanto para el Sistema Interconectado Central (SIC) como para el Sistema Interconectado del Norte Grande, se definieron tres escenarios de demanda (alta, baja y media) (CNE, 2014).

Con lo anterior, mediante una metodología que implica minimizar la suma de los valores presentes de inversión, operación y falla, sujeto a restricciones de la demanda, limitaciones de la transmisión, limitaciones de riesgo, potencias máximas en centrales generadoras, variabilidad hidrológica, entre otros. En esta línea, sobre la variabilidad hidrológica se considera una muestra estadística de más de 50 años de los afluentes en régimen natural en las diferentes cuencas del país, determinándose tres hidrologías que se agregaron a la estadística real: dos hidrologías secas y una hidrología húmeda. También, se tomó en consideración el cumplimiento de las cuotas de ERNC definidas por ley, los proyectos en construcción y los proyectos en estudio (candidatos a ser incorporados al sistema eléctrico) por parte de los mismos desarrolladores (CNE, 2014).

Bajo estos cánones, se desarrollaron los siguientes escenarios con las siguientes propuestas de expansión en transmisión:

Tabla 34. Plan de Expansión de Obras en Transmisión bajo escenarios.

Escenario	Detalles	Demanda	Líneas propuestas
E1	Se considera expansión óptima del sistema en base a centrales a carbón con mayor disponibilidad de GNL, con expansión de centrales ERNC	Alta	<ul style="list-style-type: none">• Nueva Interconexión SIC-SING HVDC 500kV (SIC/SING)• Nueva Línea 2 x 220 kV Tarapacá – Lagunas, primer circuito (SING)• Nueva Línea 2 x 220 kV Tarapacá –

Escenario	Detalles	Demanda	Líneas propuestas
	cumpliendo metas legales.		Lagunas, segundo circuito (SING)
		Media	<ul style="list-style-type: none"> Nueva Interconexión SIC-SING HVDC 500kV (SIC/SING) Nueva Línea 2 x 220 kV Tarapacá – Lagunas, primer circuito (SING)
		Baja	<ul style="list-style-type: none"> Nueva Interconexión SIC-SING HVDC 500kV (SIC/SING) Nueva Línea 2 x 220 kV Tarapacá – Lagunas, primer circuito (SING)
E2	Curva de experiencia disminuye costos de inversión en ERNC y costos de inversión y costo variable no combustible de centrales a carbón aumenta. Se considera expansión de centrales ERNC por sobre metas definidas y mayor disponibilidad de GNL.	Alta	<ul style="list-style-type: none"> Nueva Interconexión SIC-SING HVDC 500kV (SIC/SING) Nueva Línea 2 x 220 kV Tarapacá – Lagunas, primer circuito (SING)
		Media	<ul style="list-style-type: none"> Nueva Interconexión SIC-SING HVDC 500kV (SIC/SING) Nueva Línea 2 x 220 kV Tarapacá – Lagunas, primer circuito (SING)
		Baja	<ul style="list-style-type: none"> Nueva Interconexión SIC-SING HVDC 500kV (SIC/SING) Nueva Línea 2 x 220 kV Tarapacá – Lagunas, primer circuito (SING)
E3	Implica expansión del sistema en base a GNL y se cumple metas de cuotas definidas por ley. Existe también un papel en la expansión de las centrales de carbón.	Media	<ul style="list-style-type: none"> Nueva Interconexión SIC-SING HVDC 500kV (SIC/SING)

Fuente: CNE, 2014.

En el programa de agosto del año 2015, se definió un horizonte 10 años con un tiempo adicional de 5 años, comprendiendo un período de análisis que va desde el año 2015 hasta el año 2030. Asimismo, para efectos de elaboración de aquel programa, se definieron dos escenarios de expansión para la demanda eléctrica tanto para el SIC como para el SING, Escenario Alto y

Escenario Bajo. Particularmente respecto al sistema de transmisión, el SIC se representó de forma simplificada incorporando instalaciones a partir de los 66 kV hasta los 500 kV. También, las instalaciones pertenecientes al sistema de transmisión troncal incluyen las existentes y aquellas en construcción (CNE, 2015).

Con lo anterior, mediante una metodología que implica minimizar la suma de los valores presentes de inversión, operación y falla, sujeto a restricciones de la demanda, limitaciones de la transmisión, limitaciones de riesgo, potencias máximas en centrales generadoras, variabilidad hidrológica, entre otros. En esta línea, sobre la variabilidad hidrológica se considera una muestra estadística de más de 50 años de los afluentes en régimen natural en las diferentes cuencas del país, determinándose tres hidrologías que se agregaron a la estadística real: dos hidrologías secas y una hidrología húmeda. También, se tomó en consideración el cumplimiento de las cuotas de ERNC definidas por ley, los proyectos en construcción y los proyectos en estudio (candidatos a ser incorporados al sistema eléctrico) por parte de los mismos desarrolladores (CNE, 2015).

Bajo estos cánones, se desarrollaron los siguientes seis escenarios con las siguientes propuestas de expansión en transmisión:

Tabla 35. Plan de Expansión de Obras en Transmisión bajo escenario 1.

Escenario 1					
La expansión de la generación considera valores de inversión bajos para las tecnologías ERNC. Se considera posibilidad de desarrollo de proyectos hidráulicos de pasada de menor escala. Los valores de inversión de las tecnologías a carbón y gas natural se mantienen en los estándares. Se asume una proyección de demanda eléctrica alta. Existe un número importante de centrales ERNC que entra al sistema, con aporte de centrales a carbón que proveen energía base. Se avizora disponibilidad de gas natural a largo plazo.					
Central	Potencia Neta [MW]	Tecnología	Fecha puesta en servicio	Punto de Conexión	Sistema
Hidroeléctrica VII Región 02	20	Hidro - Pasada	oct-19	Ancoa 220	SIC
Eólica IV Región 01	50	Eólica	ene-20	Punta Colorada 220	SIC
Geotérmica Irruputunco	50	Geotermia	jun-21	Collahuasi 220	SING
Central Des.For. VIII Región 01	9	Biomasa	jul-21	Arauco 066	SIC
Hidroeléctrica VII Región 03	20	Hidro - Pasada	ene-22	Ancoa 220	SIC
Eólica IV Región 02	50	Eólica	ene-22	Punta Colorada 220	SIC
Eólica Charrúa 02	100	Eólica	ene-22	Nueva Charrúa 220	SIC
Solar Punta Colorada 01	200	Fotovoltaica	ene-22	Pan de Azúcar 220	SIC
Solar Diego de Almagro 01	300	Fotovoltaica	feb-22	Diego de Almagro 220	SIC
Solar SING I	150	Fotovoltaica	mar-22	Laberinto 220	SING
Eólica Concepción 04	50	Eólica	jul-22	Concepción 220	SIC

EÓLICO SING I	200	Eólica	ene-23	Laberinto 220	SING
Solar SING IV	150	Fotovoltaica	ene-23	Lagunas 220	SING
EÓLICO SING IV	200	Eólica	ene-23	Encuentro 220	SING
Central Des.For. VII Región 01	15	Biomasa	ene-23	Itahue 154	SIC
EÓLICO SING V	300	Eólica	jul-23	Laberinto 220	SING
Solar SING II	150	Fotovoltaica	ene-24	Lagunas 220	SING
Solar Cardones 02	100	Fotovoltaica	ene-24	Cardones 220	SIC
Eólica Chiloé 01	100	Eólica	ene-24	Puerto Montt 220	SIC
Carbón VIII Región 01	400	Carbón	mar-24	Charrúa 500	SIC
Solar Diego de Almagro 02	100	Fotovoltaica	mar-24	Diego de Almagro 220	SIC
Solar Carrera Pinto 03	200	Fotovoltaica	mar-24	Carrera Pinto 220	SIC
Solar Ovalle 01	100	Fotovoltaica	mar-24	Ovalle 110	SIC
MEJILLONES I	350	Carbón	jun-24	Chacaya 220	SING
EÓLICO SING II	200	Eólica	sep-24	Lagunas 220	SING
Eólica IV Región 09	50	Eólica	dic-24	Punta Colorada 220	SIC
Solar Cardones 03	100	Fotovoltaica	dic-24	Cardones 220	SIC
Eólica Concepción 01	50	Eólica	ene-25	Concepción 220	SIC
Central Des.For. VII Región 02	10	Biomasa	ene-25	Itahue 154	SIC
Solar Carrera Pinto 01	100	Fotovoltaica	ene-25	Carrera Pinto 220	SIC
Eólica Chiloé 03	100	Eólica	ene-25	Puerto Montt 220	SIC
Eólica Charrúa 03	250	Eólica	feb-25	Nueva Charrúa 220	SIC
Solar Pan de Azúcar 01	200	Fotovoltaica	feb-25	Pan de Azúcar 220	SIC
Eólica Chiloé 02	100	Eólica	jul-25	Puerto Montt 220	SIC
Carbón Maitencillo 02	300	Carbón	dic-25	Maitencillo 220	SIC
TARAPACÁ I	300	Carbón	ene-26	Tarapacá 220	SING
Solar Carrera Pinto 02	100	Fotovoltaica	mar-26	Carrera Pinto 220	SIC
MEJILLONES III	200	Carbón	dic-26	Chacaya 220	SING
Grupo MH X Región 01	60	Hidro - Pasada	ene-27	Puerto Montt 500	SIC
Solar Diego de Almagro 03	100	Fotovoltaica	ene-27	Diego de Almagro 220	SIC
Eólica Charrúa 01	100	Eólica	ene-27	Nueva Charrúa 220	SIC
Solar Diego de Almagro 05	250	Fotovoltaica	feb-27	Diego de Almagro 220	SIC
Solar SING V	75	Fotovoltaica	mar-27	Arica 066	SING
Solar SING III	200	Fotovoltaica	jul-27	Encuentro 220	SING
Solar Polpaico 01	250	Fotovoltaica	dic-27	Polpaico 220	SIC
Solar Polpaico 03	200	Fotovoltaica	dic-27	Polpaico 220	SIC

Solar Carrera Pinto 04	300	Fotovoltaica	feb-28	Carrera Pinto 220	SIC
Eólica Charrúa 04	100	Eólica	feb-28	Nueva Charrúa 220	SIC
Hidroeléctrica VIII Región 03	20	Hidro - Pasada	mar-28	Charrúa 220	SIC
Solar Ovalle 02	100	Fotovoltaica	mar-28	Ovalle 110	SIC
Solar Polpaico 02	200	Fotovoltaica	mar-28	Polpaico 220	SIC
Solar Punta Colorada 02	200	Fotovoltaica	mar-28	Pan de Azúcar 220	SIC
Solar Pan de Azúcar 02	250	Fotovoltaica	mar-28	Pan de Azúcar 220	SIC
EÓLICO SING III	300	Eólica	jul-28	Encuentro 220	SING
Carbón Pan de Azúcar 03	400	Carbón	dic-28	Pan de Azúcar 220	SIC
Hidroeléctrica VIII Región 02	20	Hidro - Pasada	ene-29	Charrúa 220	SIC
Solar Ovalle 03	100	Fotovoltaica	ene-29	Ovalle 110	SIC
Eólica Concepción 03	50	Eólica	mar-29	Concepción 220	SIC
Carbón Cardones 01	342	Carbón	oct-29	Cardones 220	SIC
Solar Diego de Almagro 06	300	Fotovoltaica	nov-29	Diego de Almagro 220	SIC
Solar Carrera Pinto 05	100	Fotovoltaica	nov-29	Carrera Pinto 220	SIC
Eólica Concepción 02	50	Eólica	ene-30	Concepción 220	SIC

Fuente: CNE, 2015.

Tabla 36. Plan de Expansión de Obras en Transmisión bajo escenario 2.

Escenario 2					
La expansión de la generación considera valores de inversión bajos para las tecnologías ERNC. Se considera posibilidad de desarrollo de proyectos hidráulicos de pasada de menor escala. Los valores de inversión de las tecnologías a carbón y gas natural se mantienen en los estándares. Se asume una proyección de demanda eléctrica base. Existe un número importante de centrales ERNC que entra al sistema, con aporte de centrales a carbón que proveen energía base aunque con menor requerimiento en comparación al escenario anterior. Se avizora disponibilidad de gas natural a largo plazo.					
Central	Potencia Neta [MW]	Tecnología	Fecha puesta en servicio	Punto de Conexión	Sistema
Hidroeléctrica VII Región 02	20	Hidro - Pasada	oct-19	Ancoa 220	SIC
Eólica IV Región 01	50	Eólica	ene-20	Punta Colorada 220	SIC
Central Des.For. VIII Región 01	9	Biomasa	jul-21	Arauco 066	SIC
Eólica IV Región 02	50	Eólica	ene-22	Punta Colorada 220	SIC
Hidroeléctrica VII Región 03	20	Hidro - Pasada	ene-22	Ancoa 220	SIC

Eólica Concepción 04	50	Eólica	jul-22	Concepción 220	SIC
Central Des.For. VII Región 01	15	Biomasa	ene-23	Itahue 154	SIC
EÓLICO SING IV	200	Eólica	ene-23	Encuentro 220	SING
Solar SING II	150	Fotovoltaica	ene-24	Lagunas 220	SING
Solar SING IV	150	Fotovoltaica	ene-24	Lagunas 220	SING
MEJILLONES I	350	Carbón	jun-24	Chacaya 220	SING
Geotérmica Irruputunco	50	Geotermia	jun-24	Collahuasi 220	SING
EÓLICO SING II	200	Eólica	sep-24	Lagunas 220	SING
Eólica IV Región 09	50	Eólica	dic-24	Punta Colorada 220	SIC
Eólica Concepción 01	50	Eólica	ene-25	Concepción 220	SIC
Central Des.For. VII Región 02	10	Biomasa	ene-25	Itahue 154	SIC
Solar Carrera Pinto 01	100	Fotovoltaica	ene-25	Carrera Pinto 220	SIC
Solar Cardones 02	100	Fotovoltaica	ene-25	Cardones 220	SIC
Eólica Chiloé 03	100	Eólica	ene-25	Puerto Montt 220	SIC
EÓLICO SING I	200	Eólica	ene-25	Laberinto 220	SING
Eólica Charrúa 03	250	Eólica	feb-25	Nueva Charrúa 220	SIC
Solar SING I	150	Fotovoltaica	mar-25	Laberinto 220	SING
Eólica Chiloé 02	100	Eólica	jul-25	Puerto Montt 220	SIC
EÓLICO SING V	300	Eólica	jul-25	Laberinto 220	SING
Carbón Maitencillo 02	200	Carbón	dic-25	Maitencillo 220	SIC
TARAPACÁ I	250	Carbón	ene-26	Tarapacá 220	SING
Solar Carrera Pinto 02	100	Fotovoltaica	mar-26	Carrera Pinto 220	SIC
Solar Carrera Pinto 03	200	Fotovoltaica	mar-26	Carrera Pinto 220	SIC
Solar Cardones 03	100	Fotovoltaica	dic-26	Cardones 220	SIC
MEJILLONES III	200	Carbón	dic-26	Chacaya 220	SING
Solar Diego de Almagro 03	100	Fotovoltaica	ene-27	Diego de Almagro 220	SIC
Eólica Charrúa 01	100	Eólica	ene-27	Nueva Charrúa 220	SIC
Grupo MH X Región 01	60	Hidro - Pasada	ene-27	Puerto Montt 500	SIC
Solar Diego de Almagro 05	250	Fotovoltaica	feb-27	Diego de Almagro 220	SIC
Solar SING V	75	Fotovoltaica	mar-27	Arica 066	SING
Solar SING III	200	Fotovoltaica	jul-27	Encuentro 220	SING
Solar Polpaico 01	250	Fotovoltaica	dic-27	Polpaico 220	SIC
Solar Polpaico 03	200	Fotovoltaica	dic-27	Polpaico 220	SIC
Eólica Chiloé 01	100	Eólica	ene-28	Puerto Montt 220	SIC
Eólica Concepción 02	50	Eólica	feb-28	Concepción 220	SIC

Solar Carrera Pinto 04	300	Fotovoltaica	feb-28	Carrera Pinto 220	SIC
Eólica Charrúa 04	100	Eólica	feb-28	Nueva Charrúa 220	SIC
Solar Ovalle 02	100	Fotovoltaica	mar-28	Ovalle 110	SIC
Solar Polpaico 02	200	Fotovoltaica	mar-28	Polpaico 220	SIC
Solar Pan de Azúcar 02	250	Fotovoltaica	mar-28	Pan de Azúcar 220	SIC
Hidroeléctrica VIII Región 03	20	Hidro - Pasada	mar-28	Charrúa 220	SIC
EÓLICO SING III	300	Eólica	jul-28	Encuentro 220	SING
EÓLICO SING LAGUNAS	200	Eólica	sep-28	Lagunas 220	SING
Solar Pan de Azúcar 01	200	Fotovoltaica	dic-28	Pan de Azúcar 220	SIC
Eólica Charrúa 02	100	Eólica	ene-29	Nueva Charrúa 220	SIC
Solar Ovalle 03	100	Fotovoltaica	ene-29	Ovalle 110	SIC
Solar Punta Colorada 01	200	Fotovoltaica	ene-29	Pan de Azúcar 220	SIC
Hidroeléctrica VIII Región 02	20	Hidro - Pasada	ene-29	Charrúa 220	SIC
Eólica Concepción 03	50	Eólica	mar-29	Concepción 220	SIC
Carbón Cardones 01	342	Carbón	oct-29	Cardones 220	SIC
Solar Diego de Almagro 06	300	Fotovoltaica	nov-29	Diego de Almagro 220	SIC
Solar Carrera Pinto 05	100	Fotovoltaica	nov-29	Carrera Pinto 220	SIC
Carbón Pan de Azúcar 03	200	Carbón	dic-29	Pan de Azúcar 220	SIC
Solar Punta Colorada 02	200	Fotovoltaica	ene-30	Pan de Azúcar 220	SIC
Solar SING VI	150	Fotovoltaica	ene-30	Lagunas 220	SING

Fuente: CNE, 2015.

Tabla 37. Plan de Expansión de Obras en Transmisión bajo escenario 3.

Escenario 3					
La expansión de la generación considera valores de inversión estándar para las tecnologías ERNC. Los valores de inversión de las tecnologías a carbón y gas natural se mantienen en los estándares. Se asume una proyección de demanda eléctrica alta. Se asume una menor potencia requerida de ERNC pero supera las obligaciones de cuota al respecto, con aporte de centrales a carbón que proveen energía base supliendo la diferencia. Se avizora disponibilidad de gas natural a largo plazo.					
Central	Potencia Neta [MW]	Tecnología	Fecha puesta en servicio	Punto de Conexión	Sistema
Hidroeléctrica VII Región 02	20	Hidro - Pasada	oct-19	Ancoa 220	SIC
Central Des.For. VIII Región 01	9	Biomasa	jul-21	Arauco 066	SIC

Carbón Maitencillo 03	342	Carbón	ago-21	Maitencillo 220	SIC
Hidroeléctrica VII Región 03	20	Hidro - Pasada	ene-22	Ancoa 220	SIC
Eólica IV Región 02	50	Eólica	ene-22	Punta Colorada 220	SIC
TARAPACÁ II	300	Carbón	ene-23	Tarapacá 220	SING
EÓLICO SING IV	200	Eólica	ene-23	Encuentro 220	SING
Carbón V Región 01	200	Carbón	ene-24	Nogales 220	SIC
Carbón VIII Región 01	400	Carbón	mar-24	Charrúa 500	SIC
Solar Diego de Almagro 02	100	Fotovoltaica	mar-24	Diego de Almagro 220	SIC
MEJILLONES I	350	Carbón	jun-24	Chacaya 220	SING
Eólica IV Región 09	50	Eólica	dic-24	Punta Colorada 220	SIC
Eólica Concepción 01	50	Eólica	ene-25	Concepción 220	SIC
Solar Carrera Pinto 01	100	Fotovoltaica	ene-25	Carrera Pinto 220	SIC
Eólica Charrúa 03	250	Eólica	feb-25	Nueva Charrúa 220	SIC
Solar Pan de Azúcar 01	200	Fotovoltaica	feb-25	Pan de Azúcar 220	SIC
Carbón Maitencillo 02	300	Carbón	dic-25	Maitencillo 220	SIC
TARAPACÁ I	300	Carbón	ene-26	Tarapacá 220	SING
Carbón Pan de Azúcar 01	342	Carbón	ene-26	Pan de Azúcar 500	SIC
Solar Carrera Pinto 02	100	Fotovoltaica	mar-26	Carrera Pinto 220	SIC
MEJILLONES III	200	Carbón	dic-26	Chacaya 220	SING
Grupo MH X Región 01	60	Hidro - Pasada	ene-27	Puerto Montt 500	SIC
Solar Diego de Almagro 03	100	Fotovoltaica	ene-27	Diego de Almagro 220	SIC
Eólica Charrúa 01	100	Eólica	ene-27	Nueva Charrúa 220	SIC
Solar Diego de Almagro 05	250	Fotovoltaica	feb-27	Diego de Almagro 220	SIC
Solar Polpaico 01	250	Fotovoltaica	dic-27	Polpaico 220	SIC
Solar Polpaico 03	200	Fotovoltaica	dic-27	Polpaico 220	SIC
Solar Carrera Pinto 04	300	Fotovoltaica	feb-28	Carrera Pinto 220	SIC
Eólica Charrúa 04	100	Eólica	feb-28	Nueva Charrúa 220	SIC
Hidroeléctrica VIII Región 03	20	Hidro - Pasada	mar-28	Charrúa 220	SIC
Solar Ovalle 02	100	Fotovoltaica	mar-28	Ovalle 110	SIC
Solar Polpaico 02	200	Fotovoltaica	mar-28	Polpaico 220	SIC
Solar Punta Colorada 02	200	Fotovoltaica	mar-28	Pan de Azúcar 220	SIC
Solar Pan de Azúcar 02	250	Fotovoltaica	mar-28	Pan de Azúcar 220	SIC
Carbón Pan de	400	Carbón	dic-28	Pan de Azúcar	SIC

Azúcar 03				220	
Hidroeléctrica VIII Región 02	20	Hidro - Pasada	ene-29	Charrúa 220	SIC
Solar Ovalle 03	100	Fotovoltaica	ene-29	Ovalle 110	SIC
Eólica Concepción 03	50	Eólica	mar-29	Concepción 220	SIC
Carbón Cardones 01	342	Carbón	oct-29	Cardones 220	SIC
Solar Diego de Almagro 06	300	Fotovoltaica	nov-29	Diego de Almagro 220	SIC
Solar Carrera Pinto 05	100	Fotovoltaica	nov-29	Carrera Pinto 220	SIC
Solar SING IV	150	Fotovoltaica	ene-30	Lagunas 220	SING
Solar SING V	75	Fotovoltaica	ene-30	Arica 066	SING
Eólica Concepción 02	50	Eólica	ene-30	Concepción 220	SIC

Fuente: CNE, 2015.

Tabla 38. Plan de Expansión de Obras en Transmisión bajo escenario 4.

Escenario 4					
La expansión de la generación considera valores de inversión estándar para las tecnologías ERNC. Los valores de inversión de las tecnologías a carbón y gas natural se mantienen en los estándares. Se asume una proyección de demanda eléctrica base. Se asume una menor potencia requerida de ERNC pero que supera las obligaciones de cuota al respecto aunque en menor medida, con aporte de centrales a carbón que proveen energía base supliendo la diferencia. Se avizora disponibilidad de gas natural a largo plazo.					
Central	Potencia Neta [MW]	Tecnología	Fecha puesta en servicio	Punto de Conexión	Sistema
Hidroeléctrica VII Región 02	20	Hidro - Pasada	oct-19	Ancoa 220	SIC
Central Des.For. VIII Región 01	9	Biomasa	jul-21	Arauco 066	SIC
Hidroeléctrica VII Región 03	20	Hidro - Pasada	ene-22	Ancoa 220	SIC
Eólica IV Región 02	50	Eólica	ene-22	Punta Colorada 220	SIC
EÓLICO SING IV	200	Eólica	ene-23	Encuentro 220	SING
TARAPACÁ I	300	Carbón	ene-25	Tarapacá 220	SING
Carbón VIII Región 01	300	Carbón	ene-25	Charrúa 500	SIC
Solar Pan de Azúcar 01	200	Fotovoltaica	feb-25	Pan de Azúcar 220	SIC
Carbón Pan de Azúcar 01	342	Carbón	ene-26	Pan de Azúcar 500	SIC
MEJILLONES III	300	Carbón	feb-26	Chacaya 220	SING
Grupo MH X Región 01	60	Hidro - Pasada	ene-27	Puerto Montt 500	SIC
Eólica Charrúa 01	100	Eólica	ene-27	Nueva Charrúa 220	SIC
Solar Carrera Pinto 02	100	Fotovoltaica	mar-27	Carrera Pinto 220	SIC

Carbón Cardones 01	342	Carbón	oct-27	Cardones 220	SIC
Solar Polpaico 01	250	Fotovoltaica	dic-27	Polpaico 220	SIC
Solar Polpaico 03	200	Fotovoltaica	dic-27	Polpaico 220	SIC
Solar Diego de Almagro 03	100	Fotovoltaica	ene-28	Diego de Almagro 220	SIC
Solar Carrera Pinto 04	300	Fotovoltaica	feb-28	Carrera Pinto 220	SIC
Eólica Charrúa 04	100	Eólica	feb-28	Nueva Charrúa 220	SIC
Hidroeléctrica VIII Región 03	20	Hidro - Pasada	mar-28	Charrúa 220	SIC
Solar Ovalle 02	100	Fotovoltaica	mar-28	Ovalle 110	SIC
Solar Polpaico 02	200	Fotovoltaica	mar-28	Polpaico 220	SIC
Solar Punta Colorada 02	200	Fotovoltaica	dic-28	Pan de Azúcar 220	SIC
Hidroeléctrica VIII Región 02	20	Hidro - Pasada	ene-29	Charrúa 220	SIC
Carbón Pan de Azúcar 03	400	Carbón	mar-29	Pan de Azúcar 220	SIC
Eólica Concepción 03	50	Eólica	mar-29	Concepción 220	SIC
Solar Pan de Azúcar 02	250	Fotovoltaica	mar-29	Pan de Azúcar 220	SIC
Solar Diego de Almagro 06	300	Fotovoltaica	nov-29	Diego de Almagro 220	SIC
Solar Carrera Pinto 05	100	Fotovoltaica	nov-29	Carrera Pinto 220	SIC
TARAPACÁ II	300	Carbón	ene-30	Tarapacá 220	SING
Solar SING IV	150	Fotovoltaica	ene-30	Lagunas 220	SING
Solar SING V	75	Fotovoltaica	ene-30	Arica 066	SING
Eólica Concepción 02	50	Eólica	ene-30	Concepción 220	SIC
Solar Diego de Almagro 01	300	Fotovoltaica	feb-30	Diego de Almagro 220	SIC
Carbón Maitencillo 03	342	Carbón	oct-30	Maitencillo 220	SIC

Fuente: CNE, 2015.

Tabla 39. Plan de Expansión de Obras en Transmisión bajo escenario 5.

Escenario 5					
La expansión de la generación considera valores de inversión estándar para las tecnologías ERNC. Los valores de inversión de las tecnologías a carbón son altos en comparación a los estándares. Se mantienen los valores de inversión para las tecnologías a gas natural. Se asume una proyección de demanda eléctrica alta. Se asume una menor potencia requerida de ERNC pero supera las obligaciones de cuota al respecto aunque en menor medida, con aporte de centrales a gas natural que proveen energía base supliendo la diferencia a través de la disponibilidad de gas natural para las centrales existentes, cerrando centrales de ciclos abiertos e incorporando nuevas centrales. Se asume capacidad de regasificación en el largo plazo.					
Central	Potencia Neta [MW]	Tecnología	Fecha puesta en servicio	Punto de Conexión	Sistema
Hidroeléctrica VII Región 02	20	Hidro - Pasada	oct-19	Ancoa 220	SIC
Eólica IV Región 01	50	Eólica	ene-20	Punta Colorada 220	SIC
Geotérmica Irruputunco	50	Geotermia	jun-21	Collahuasi 220	SING
Central Des.For. VIII Región 01	9	Biomasa	jul-21	Arauco 066	SIC
Hidroeléctrica VII Región 03	20	Hidro - Pasada	ene-22	Ancoa 220	SIC
Solar SING I	150	Fotovoltaica	mar-22	Laberinto 220	SING
Eólica Concepción 04	50	Eólica	jul-22	Concepción 220	SIC
EÓLICO SING I	200	Eólica	ene-23	Laberinto 220	SING
Solar SING IV	150	Fotovoltaica	ene-23	Lagunas 220	SING
EÓLICO SING IV	200	Eólica	ene-23	Encuentro 220	SING
EÓLICO SING V	300	Eólica	jul-23	Laberinto 220	SING
Eólica Chiloé 01	100	Eólica	ene-24	Puerto Montt 220	SIC
Solar SING II	150	Fotovoltaica	ene-24	Lagunas 220	SING
GNL MEJILLONES I	400	GNL-CC	jun-24	Chacaya 220	SING
Solar Carrera Pinto 03	200	Fotovoltaica	sep-24	Carrera Pinto 220	SIC
EÓLICO SING II	200	Eólica	sep-24	Lagunas 220	SING
Taltal CC GNL	116	GNL-CC	ene-25	Paposo 220	SIC
Eólica Chiloé 03	100	Eólica	ene-25	Puerto Montt 220	SIC
Solar Carrera Pinto 02	100	Fotovoltaica	mar-25	Carrera Pinto 220	SIC
GNL Charrúa 01	600	GNL-CC	mar-25	Charrúa 500	SIC
Eólica Chiloé 02	100	Eólica	jul-25	Puerto Montt 220	SIC
GNL Charrúa 02	600	GNL-CC	ene-27	Charrúa 500	SIC
Grupo MH X Región 01	60	Hidro - Pasada	ene-27	Puerto Montt 500	SIC
Solar SING V	75	Fotovoltaica	mar-27	Arica 066	SING
Solar SING III	200	Fotovoltaica	jul-27	Encuentro 220	SING
Solar Pan de Azúcar 01	200	Fotovoltaica	dic-27	Pan de Azúcar 110	SIC
Solar Polpaico 01	250	Fotovoltaica	ene-28	Polpaico 220	SIC
Quintero CC GNL	95	GNL-CC	feb-28	San Luis 220	SIC
Solar Punta	200	Fotovoltaica	mar-28	Pan de Azúcar	SIC

Colorada 02				220	
Hidroeléctrica VIII Región 03	20	Hidro - Pasada	mar-28	Charrúa 220	SIC
EÓLICO SING III	300	Eólica	jul-28	Encuentro 220	SING
Solar Punta Colorada 03	200	Fotovoltaica	ene-29	Pan de Azúcar 220	SIC
GNL ATACAMA	450	GNL-CC	ene-29	Atacama 220	SING
Hidroeléctrica VIII Región 02	20	Hidro - Pasada	ene-29	Charrúa 220	SIC
Solar Polpaico 02	200	Fotovoltaica	feb-29	Polpaico 220	SIC
Solar Polpaico 03	200	Fotovoltaica	ene-30	Polpaico 220	SIC
GNL ATACAMA II	450	GNL-CC	ene-30	Chacaya 220	SING

Fuente: CNE, 2015.

Tabla 40. Plan de Expansión de Obras en Transmisión bajo escenario 6.

Escenario 6					
La expansión de la generación considera valores de inversión estándar para las tecnologías ERNC. Los valores de inversión de las tecnologías a carbón son altos en comparación a los estándares. Se mantienen los valores de inversión para las tecnologías a gas natural. Se asume una proyección de demanda eléctrica base. Se asume una menor potencia requerida de ERNC pero supera las obligaciones de cuota al respecto aunque en menor medida, con aporte de centrales a gas natural que proveen energía base supliendo la diferencia a través de la disponibilidad de gas natural para las centrales existentes, cerrando centrales de ciclos abiertos e incorporando nuevas centrales. Se asume capacidad de regasificación en el largo plazo.					
Central	Potencia Neta [MW]	Tecnología	Fecha puesta en servicio	Punto de Conexión	Sistema
Hidroeléctrica VII Región 02	20	Hidro - Pasada	oct-19	Ancoa 220	SIC
Central Des.For. VIII Región 01	9	Biomasa	jul-21	Arauco 066	SIC
Hidroeléctrica VII Región 03	20	Hidro - Pasada	ene-22	Ancoa 220	SIC
Eólica IV Región 02	50	Eólica	ene-22	Punta Colorada 220	SIC
EÓLICO SING IV	200	Eólica	ene-23	Encuentro 220	SING
Candelaria CC GNL	107	GNL-CC	ene-25	Candelaria 220	SIC
Solar Pan de Azúcar 01	200	Fotovoltaica	may-25	Pan de Azúcar 220	SIC
GNL ATACAMA I	450	GNL-CC	ene-26	Atacama 220	SING
Quintero CC GNL	95	GNL-CC	ene-26	San Luis 220	SIC
Grupo MH X Región 01	60	Hidro - Pasada	ene-27	Puerto Montt 500	SIC
Taltal CC GNL	116	GNL-CC	ene-27	Paposo 220	SIC
Eólica Charrúa 01	100	Eólica	oct-27	Nueva Charrúa 220	SIC
GNL Charrúa 01	300	GNL-CC	oct-27	Charrúa 500	SIC
GNL Charrúa 02	300	GNL-CC	ene-28	Charrúa 500	SIC
Hidroeléctrica VIII Región 03	20	Hidro - Pasada	mar-28	Charrúa 220	SIC
Solar Polpaico 01	250	Fotovoltaica	jul-28	Polpaico 220	SIC

Solar Ovalle 02	100	Fotovoltaica	sep-28	Ovalle 110	SIC
Solar Polpaico 03	200	Fotovoltaica	sep-28	Polpaico 220	SIC
Solar Polpaico 02	200	Fotovoltaica	dic-28	Polpaico 220	SIC
Solar Punta Colorada 02	200	Fotovoltaica	dic-28	Pan de Azúcar 220	SIC
Hidroeléctrica VIII Región 02	20	Hidro - Pasada	ene-29	Charrúa 220	SIC
Solar Diego de Almagro 03	100	Fotovoltaica	ene-29	Diego de Almagro 220	SIC
Solar Pan de Azúcar 02	250	Fotovoltaica	mar-29	Pan de Azúcar 220	SIC
Eólica Concepción 03	50	Eólica	nov-29	Concepción 220	SIC
Solar Carrera Pinto 05	100	Fotovoltaica	nov-29	Carrera Pinto 220	SIC
Solar SING IV	150	Fotovoltaica	ene-30	Lagunas 220	SING
Solar SING V	75	Fotovoltaica	ene-30	Arica 066	SING
Eólica Concepción 02	50	Eólica	ene-30	Concepción 220	SIC
Solar Diego de Almagro 01	300	Fotovoltaica	feb-30	Diego de Almagro 220	SIC
Solar Punta Colorada 01	200	Fotovoltaica	feb-30	Pan de Azúcar 220	SIC

Fuente: CNE, 2015.

En el programa de agosto del año 2016, se definió un horizonte 10 años con un tiempo adicional de 5 años, comprendiendo un período de análisis que va desde el año 2016 hasta el año 2031. Específicamente respecto a la transmisión, el SIC y el SING se representaron de forma simplificada incorporando instalaciones a partir de los 66 kV hasta los 500 kV. También, las instalaciones pertenecientes al Sistema de Transmisión Nacional incluyen las existentes y aquellas en construcción (CNE, 2016).

Con lo anterior, mediante una metodología que implica minimizar la suma de los valores presentes de inversión, operación y falla, sujeto a restricciones de la demanda, limitaciones de la transmisión, limitaciones de riesgo, potencias máximas en centrales generadoras, variabilidad hidrológica, entre otros. En esta línea, sobre la variabilidad hidrológica se considera una muestra estadística de 55 años de los afluentes en régimen natural en las diferentes cuencas del país, desde abril del año 1960 hasta marzo del 2015, determinándose tres hidrologías que se agregaron a la estadística real: dos hidrologías secas y una hidrología húmeda. También, se tomó en consideración el cumplimiento de las cuotas de ERNC definidas por ley, los proyectos en construcción y los proyectos en estudio (candidatos a ser incorporados al sistema eléctrico) por parte de los mismos desarrolladores (CNE, 2016).

Sobre la previsión de la demanda eléctrica, ésta se determinó desglosándola en aquella relacionada con los clientes libres y clientes regulados. Respecto de los primeros, su consumo se proyectó en base a información provista por las empresas distribuidoras, generadoras y los CDEC del SIC y del SING respectivamente, así como información detallada en informes de la Comisión Nacional del Cobre sobre consumo de electricidad en la industria minera (CNE, 2016).

De manera distinta a los otros planes de obras, el presente plan no incorporó en sus resultados de manera explícita un plan indicativo de obras para el sector transmisión ni tampoco un lineamiento sobre el punto de conexión posible de las obras de generación propuestas, pues solo se detallaron las siguientes obras de transmisión en construcción hasta el momento de la emisión y publicación del plan:

Tabla 41. Obras de Transmisión en Construcción.

Proyecto	Fecha Estimada de Interconexión	Sistema
Aumento de capacidad de línea Maitencillo - Cardones 1x220 kV	sep-16	SIC
Ampliación S/E Ciruelos 220 kV	ene-17	SIC
Seccionamiento en subestación Carrera Pinto del tendido segundo circuito línea 2x220 kV Cardones - Diego de Almagro	ene-17	SIC
Seccionamiento barra principal en Carrera Pinto	ene-17	SIC
Seccionamiento barras 500 kV subestación Alto Jahuel	feb-17	SIC
Seccionamiento barras 500 kV subestación Ancoa	feb-17	SIC
Seccionamiento barras 500 kV subestación Charrúa	feb-17	SIC
Seccionamiento completo en subestación Rahue	feb-17	SIC
Ampliación S/E San Andrés 220 kV	abr-17	SIC
Nueva Línea 2x220 kV Encuentro - Lagunas primer circuito	abr-17	SING
Tendido segundo circuito línea 2x220 kV Encuentro - Lagunas	abr-17	SING
Ampliación S/E Temuco 220 kV	may-17	SIC
Ampliación S/E Carrera Pinto 220 kV	ago-17	SIC
Ampliación S/E Cardones 220 kV	ago-17	SIC
Cambio de Interruptores 52JS, 52JCE1, 52J6, 52JZ3 y 52J7 en S/E Alto Jahuel 220 kV	ago-17	SIC
Cambio de Interruptores 52JT5, 52JT6 y 52J15 en S/E Charrúa 220 kV	ago-17	SIC
Cambio de Interruptores 52J23 y 52J3 en S/E Charrúa 220 kV	ago-17	SIC
Seccionamiento del circuito N°1 Cardones - Diego de Almagro en S/E Carrera Pinto	oct-17	SIC
Cambio de Interruptores 52J3 y 52J10 en S/E Alto Jahuel 220 kV	oct-17	SIC
Nueva S/E Seccionadora Puente Negro 220 kV	oct-17	SIC
Nueva Línea Cardones-Maitencillo 2x500 kV	dic-17	SIC
Nueva Línea Maitencillo-Pan de Azúcar 2x500 kV	dic-17	SIC
Subestación Nueva Charrúa, seccionamiento de líneas 2x500 kV Charrúa – Ancoa 1 y 2 (seccionamiento en 500 kV de las líneas)	dic-17	SIC
Nueva Línea Pan de Azúcar - Polpaico 2x500 kV	ene-18	SIC
Banco Autotransformadores S/E Nueva Cardones, 500/220 kV, 750 MVA	ene-18	SIC
Banco Autotransformadores S/E Nueva Maitencillo 500/220 kV, 750 MVA	ene-18	SIC
Banco Autotransformadores S/E Nueva Pan de Azúcar, 500/220 kV, 750 MVA	ene-18	SIC
Tercer banco autotransformadores 500/220 kV, 750 MVA, en S/E Alto Jahuel	ene-18	SIC
Nueva Línea 2x220 kV 1500 MW entre S/E Los Changos y S/E Kapatur	ene-18	SIC-SING

Aumento de capacidad de la línea 1x220 kV Cardones - Carrera Pinto - Diego de Almagro	ene-18	SIC
Normalización en S/E Alto Jahuel 220 kV	ene-18	SIC
Normalización de paños J3 y J10 en S/E Alto Jahuel 220 kV	ene-18	SIC
Nueva Línea 2x500 Charrúa-Ancoa: tendido del primer circuito	feb-18	SIC
Subestación Seccionadora Nueva Diego de Almagro	abr-18	SIC
Aumento de capacidad de barras en S/E Encuentro 220 kV	abr-18	SING
Cambios de TTCC Líneas 1x220 kV Encuentro - El Tesoro y El Tesoro - Esperanza	abr-18	SING
Nueva Línea 2x220 Ciruelos-Pichirropulli: tendido del primer circuito	may-18	SIC
Tendido segundo circuito línea 2x220 kV Ciruelos - Pichirropulli	may-18	SIC
Normalización en S/E Puerto Montt 220 kV	ago-18	SIC
Nueva Línea 1x220 kV A. Melipilla - Rapel	oct-18	SIC
Nueva Línea 2x220 kV Lo Aguirre - A. Melipilla, con un circuito tendido	oct-18	SIC
Normalización en S/E Diego de Almagro 220 kV	oct-18	SIC
Normalización en S/E Pan de Azúcar 220 kV	oct-18	SIC
Seccionamiento del segundo circuito de la línea Pan de Azúcar - Las Palmas 2x220 kV en S/E Don Goyo	oct-18	SIC
Seccionamiento del primer circuito de la línea Pan de Azúcar - Las Palmas 2x220 kV en S/E La Cebada	oct-18	SIC
Normalización en S/E Chena 220 kV	oct-18	SIC
Normalización de paños J3 y J4 en S/E Chena 220 kV	oct-18	SIC
Seccionamiento del segundo circuito de la línea Polpaico - Alto Jahuel 2x500 kV en S/E Lo Aguirre 500 kV	oct-18	SIC
Ampliación y Cambio de configuración en S/E Maipo 220 kV	oct-18	SIC
Normalización en S/E Candelaria 220 kV y Nueva Compensación Serie en S/E Puente Negro 220 kV	oct-18	SIC
Normalización en S/E Ancoa 220 kV	oct-18	SIC
Normalización en S/E Charrúa 220 kV	oct-18	SIC
S/E Seccionadora Nueva Valdivia 220 kV	oct-18	SIC
Ampliación y Cambio de configuración en S/E Melipulli 220 kV	oct-18	SIC
Ampliación S/E Nueva Maitencillo 220 kV	oct-18	SIC
Ampliación S/E Punta Colorada 220 kV	oct-18	SIC
Ampliación S/E Nueva Pan de Azúcar 220 kV	oct-18	SIC
Ampliación y cambio de configuración en S/E Parinacota 220 kV	oct-18	SING
Incorporación de paño de Línea 1x220 kV Cóndores - Parinacota en S/E Parinacota	oct-18	SING
Ampliación y cambio de configuración en S/E Cóndores 220 kV	oct-18	SING
Incorporación de paño de Línea 1 x220 kV Tarapacá - Cóndores en S/E Cóndores	oct-18	SING
Ampliación y cambio de configuración en S/E Pozo Almonte 220 kV	oct-18	SING
Seccionamiento del segundo circuito Lagunas - Crucero 2x220 kV en S/E María Elena	oct-18	SING
Nueva S/E Seccionadora Quillagua 220 kV	oct-18	SING
Normalización conexión de paño de línea 1x220 Laberinto - El Cobre S/E Laberinto 220 kV	oct-18	SING
Normalización conexión de paño de línea 2x220 Crucero - Laberinto: circuito 1 en S/E Laberinto 220 kV	oct-18	SING
Normalización conexión de paño de línea 2x220 Crucero - Laberinto: circuito 2 en S/E Laberinto 220 kV	oct-18	SING
Normalización en S/E El Cobre 220 kV	oct-18	SING
Subestación Nueva Charrúa, nueva línea 2x220 kV Nueva Charrúa - Charrúa	dic-18	SIC
Nueva Subestación Crucero Encuentro	dic-18	SING
Nueva Línea 2x220 kV Lo Aguirre - Cerro Navia	ene-19	SIC
Seccionamiento de la Línea 2x220 kV Cardones – Carrera Pinto – Diego de Almagro y Cambio de configuración en S/E San Andrés 220 kV	abr-19	SIC
Normalización en S/E Duqueco 220 kV	abr-19	SIC
Subestación Seccionadora Nueva Pozo Almonte 220 kV	abr-19	SING
Normalización paño J12 en S/E Polpaico 220 kV y Normalización en S/E Los Maquis 220	jun-19	SIC

kV		
Extensión líneas 2x220 kV Crucero-Lagunas para reubicación de conexiones desde S/E Crucero a S/E Nueva Crucero Encuentro	jun-19	SING
Ampliación de conexiones al interior de la S/E Crucero para la reubicación a S/E Nueva Crucero Encuentro	jun-19	SING
Ampliación S/E Nueva Crucero Encuentro	jun-19	SING
Nueva línea 2x220 kV entre S/E Nueva Diego de Almagro - Cumbres y Banco de Autotransformadores 1x750 MVA 500/220 kV en S/E Cumbres	oct-19	SIC
S/E Seccionadora Nueva Lampa 220 kV	oct-19	SIC
Nuevo Banco de Autotransformadores 1x750 MVA 500/220 kV en S/E Nueva Cardones, S/E Nueva Maitencillo y S/E Nueva Pan de Azúcar	abr-20	SIC
Nueva Línea 2x500 kV 1500 MW entre S/E Los Changos y S/E Nueva Crucero Encuentro, Bancos de Autotransformadores 2x750 MVA 500/220 kV en S/E Nueva Crucero Encuentro, Banco de Autotransformadores 750 MVA 500/220 kV en S/E Los Changos	oct-20	SIC-SING
Nueva Línea Nueva Maitencillo - Punta Colorada - Nueva Pan de Azúcar 2x220 kV, 2x500 MVA	abr-21	SIC
Nueva línea 2x220 kV entre S/E Nueva Pozo Almonte - Pozo Almonte, tendido del primer circuito; Nueva Línea 2x220 kV entre S/E Nueva Pozo Almonte - Cóndores, tendido del primer circuito; y Nueva Línea 2x220 kV entre S/E Nueva Pozo Almonte - Parinacota, tendido del primer circuito.	abr-21	SING
Línea 2x500 kV Pichirropulli - Nueva Puerto Montt, energizada en 220 kV	jul-21	SIC

Fuente: CNE, 2016.

Aun con lo anterior, en el Estudio de Transmisión Troncal de febrero de 2015 desarrollado por Consorcio Mercados Interconectados, se estableció un programa de expansión del sistema de transmisión troncal para el cuatrienio 2015-2018, el cual se detalla a continuación:

Tabla 42. Plan de expansión de Obras de Transmisión recomendadas.

Puesta en servicio	Obra de transmisión	Clasificación	Fecha límite decreto de expansión	Responsable	Causante de la inversión y comentarios	Plazo constructivo
2016	Aumento de capacidad 1x220 [kV] Diego de Almagro – Cardones a 260 [MVA]	Ampliación	2015	Transec S.A.	Generación	15 meses
2022	Nueva línea 2x220 [kV] Carrera Pinto – San Andrés – Nueva Cardones 290 [MVA], tendido de un circuito	Obra Nueva	2017	-	Generación	48 meses
2018	Rediseño de nueva línea 2x500 [kV] Nueva Cardones – Nueva Maitencillo – Nueva Pan de Azúcar – Polpaico para aumentar capacidad a 1700 [MVA]	Ampliación	2016	InterChile	Demanda	24 meses
2019	Cambio de conductor línea 2x220 [kV] Maitencillo – Pan de Azúcar – Don Goyo – La Cebada – Las Palmas – Los Vilos – Nogales para aumentar capacidad a 520 [MVA]	Ampliación	2015	Transec S.A.	Generación	36 meses
2020	Nueva línea 2x500 [kV] Polpaico – Lo Almodros – Alto	Obra Nueva	2015	-	Generación/Demanda	60 meses

	Jahuel 1800 [MVA], tendido de un circuito					
2018	Seccionamiento segundo circuito línea 2x500 [kV] Polpaico – Alto Jahuel en Lo Aguirre	Ampliación	2016	Transec S.A.	Demanda	24 meses
2018	Nuevo banco de autotransformadores 500/220 [kV] 3x250 [MVA] en subestación Lo Aguirre	Obra Nueva	2016	-	Demanda	24 meses
2020	Nueva línea 2x500 [kV] Cautín - Ciruelos 2500/1500 [MVA], tendido de dos circuitos energizados en 220 [kV]	Obra nueva	2015	-	Generación Neltume y Cuervo (para el tramo en 2500 [MVA], sino debe ser en 1500 [MVA])	60 meses
2021	Nueva línea 2x500 [kV] Ciruelos - Pichirropulli 1500 [MVA], tendido de un circuito energizado en 220 [kV]	Obra nueva	2016	-		60 meses
2023	Nueva línea 2x500 [kV] Nueva Charrúa – Mulchén 2500 [MVA], tendido de un circuito energizado en 220 [kV]	Obra nueva	2017	-		72 meses
2024	Nueva subestación Puente Negro 220 [kV]	Obra Nueva	2015	-	Generación/Demanda/Seguridad	42 meses
2018	Seccionamiento línea 2x154 [kV] La Higuera – Tinguiririca en Puente Negro y energización en 220 [kV]	Obra Nueva	2015	-	Generación/Demanda/Seguridad	42 meses
2018	Seccionamiento línea 2x220 [kV] Colbún - Candelaria en Puente Negro	Obra Nueva	2015	-	Generación/Demanda/Seguridad	42 meses
2018	Nueva línea 2x220 [kV] Laberinto – El Cobre 360 [MVA], tendido de un circuito	Obra nueva	2015	Seguridad	36 meses	2018
2020	Nueva línea 2x220 [kV] Lagunas – Pozo Almonte 600 [MVA]	Obra nueva	2015	Generación/Seguridad	60 meses	2020
2020	Construcción de la S/E Cerro Fortuna	Obra nueva	2017	Interconexión SING-SIC	18 meses	2020
2020	Seccionamiento línea 2x220 [kV] Enlace – O'Higgins en S/E Cerro Fortuna	Obra nueva	2017	Interconexión SING-SIC	18 meses	2020
2020	Seccionamiento línea 2x220 [kV] Enlace – Laberinto en S/E Cerro Fortuna	Obra nueva	2017	Interconexión SING-SIC	18 meses	2020
2020	Seccionamiento línea 1x220 [kV] Atacama – Esmeralda en S/E Cerro Fortuna	Obra nueva	2017	Interconexión SING-SIC	18 meses	2020
2020	Desconexión línea 1x220 [kV] Mejillones – O'Higgins de la S/E Mejillones y conexión en S/E Atacama	Obra nueva	2017	Interconexión SING-SIC	18 meses	2020

Fuente: CMI, 2015.

El programa de expansión anteriormente expuesto comprende aproximadamente un Valor de Inversión de MUS\$ 652.370, una Anualidad del Valor de la Inversión de MUS\$ 63.556 y Costos de Mantenimiento y Administración por MUS\$ 12.110 (CMI, 2015).

Anexo N° 2: Fichas de información de las Líneas de Transmisión estudiadas

1. Línea Charrúa – Nueva Temuco (aprobado)

Nombre del Proyecto:	Titular del proyecto:	Fecha de ingreso EIA:	Resolución:	Fecha de aprobación RCA:
Línea de transmisión Charrúa-Nueva Temuco 2 x 220 kv (segunda presentación)	Transchile Charrúa Transmisión S.A.	29/09/2006	Aprobado	14-03-2007
Instituciones Consultadas: <ol style="list-style-type: none"> 1) Transchile Charrúa Transmisión S.A.(Privado) 2) Servicio Nacional Turismo, Dirección Nacional 3) Dirección General de Aguas 4) Servicio Nacional Turismo, Región del Biobío 5) Corporación Nacional Forestal, Dirección Ejecutiva 6) Departamento de Salud Ambiental, Ministerio de Salud 7) Servicio Agrícola y Ganadero, Dirección Nacional 8) CONADI, Subdirección Nacional Temuco 9) Subsecretaría de Energía 10) Servicio Nacional de Turismo, Región de la Araucanía 11) Ilustre Municipalidad de Los Ángeles 12) Ilustre Municipalidad de Padre Las Casas 13) Ilustre Municipalidad de Collipulli 14) Superintendencia de Electricidad y Combustibles 15) DGA, Región del Biobio 16) SEC, Región de la Araucanía 17) Consejo de Monumentos Nacionales 18) Servicio de Evaluación Ambiental Dirección Ejecutiva 19) Ilustre Municipalidad de Ercilla 20) Transchile Charrúa Transmisión S.A (*) 21) Ilustre Municipalidad de Los Ángeles 22) Dirección General de Aguas 23) Servicio Agrícola y Ganadero, Dirección Nacional 24) Servicio Nacional de Turismo, Región de la Araucanía 25) CONADI, Subdirección Nacional de Temuco 26) Corporación Nacional Forestal, Dirección Ejecutiva 27) Servicio de Evaluación Ambiental Dirección Ejecutiva 28) Superintendencia de Electricidad y Combustibles 29) Consejo de Monumentos Nacionales 				

- 30) SEREMI de Salud, Región del Biobio
- 31) Departamento de Salud Ambiental, Ministerio de Salud
- 32) Servicio de Evaluación Ambiental Dirección Ejecutiva

Conflictividad:

Las redes de transmisión pasarán por las Comunas de Cabrero, Los Ángeles, Mulchén, Collipulli, Ercilla, Victoria, Perquenco, Lautaro, Vilcún y Padre las Casas.

3) Dirección General de Aguas:

Falta la entrega de mayores antecedentes sobre la metodología y período de retorno para las zonas de inundación asociadas a cruces de cauces naturales; ubicación de los sitios de disposición final de excedentes de las cortas y limpiezas de la faja de servidumbre de la línea e instalación de torres, especificando el tipo y frecuencia de las actividades a desarrollar. Junto a esto, también señalar las medidas de control a tener sobre la faja de servidumbre para evitar el arrastre de vegetación o estériles hacia cuerpos de aguas superficiales. Para los caminos de acceso se requieren la construcción de obras de arte para el cruce de quebradas y cauces naturales.

4) Servicio Nacional Turismo, Dirección Nacional:

No se detectan observaciones relevantes al Estudio en el ámbito de sus competencias aún cuando solicita que el titular asegure que ninguna de las torres se emplace en algún terreno de camping situado al oriente de Los Saltos del Laja

7) Servicio Agrícola y Ganadero, Dirección Nacional:

El titular debe asegurar que los lugres que cuenten con servicio de agua potable y alcantarillado tengan autorización sanitaria para su uso. No existen Permisos Ambientales Sectoriales involucrados en el proyecto.

8) CONADI, Subdirección Nacional Temuco:

No se menciona la extensión en metros del tramo que atraviesan las comunidades indígenas de Padre Las Casas; se solicita al titular indicar las propiedades indígenas en área de 1 km. Tampoco existe participación de todas las comunidades indígenas del área afectadas.

10) Servicio Nacional de Turismo, Región de la Araucanía:

Se prohíbe la corta de árboles hasta 100 metros de la Carretera Longitudinal

11) Ilustre Municipalidad de Los Ángeles:

El proyecto no identifica el río Caliboro con una serie de balnearios y camping. Desde el punto de vista arqueológico el proyecto no nombra los restos arqueológicos que se encuentran en el lugar por donde pasará la

Línea. Se deben tomar medidas de mitigación para controlar las emisiones atmosféricas por polvo y ruido.

Si el titular utiliza los escombros y tierras que saque del sitio del proyecto, como material de relleno en el sitio colindante, este deberá realizar movimientos de tierra, se debe mantener húmedo y levantar el cierre hasta una altura de hasta 2,5 mts en caso de que pueda caer a la vía pública y a las viviendas colindantes.

Las faenas deben instalarse en la Av. Las Industrias de la ciudad, pero se deben establecer las condiciones de edificación, urbanización sistemas de agrupamiento, superficie a utilizar, resguardo a las viviendas colindantes exigencias de factibilidad, entre otras.

12) Ilustre Municipalidad de Padre Las Casas:

Se sugiere que la servidumbre del tendido propuesto se apegue lo más posible al bypass, a efectos de no alterar o minimizar las condiciones de los lugares de significancia especial para la cultura mapuche pues tienen una connotación mágica o sagrada, y para los cuales es imposible llegar a proponer mitigaciones. Pero es importante señalar que estas deben ser consensuadas con las comunidades asociadas.

13) Ilustre Municipalidad de Collipulli:

Se necesita saber por parte de la Municipalidad la nómina de los dueños de los terrenos por los cuales pasará este tendido y/o serán expropiados para esta inversión; en la nómina se deben incluir mapuches y no mapuches y si es factible documentos en donde ellos expresen saber la intervención del proyecto en sus tierras.

Los desechos serán enviados a los vertederos municipales de la comuna. También se recomienda el buen convivir con los vecinos de los predios cercanos a los caminos.

17) Consejo de Monumentos Nacionales:

Con respecto al cercado perimetral de los sitios, se destaca la necesidad de que este cercado considere postes elaborados en un material que resista las características ambientales de la zona y armonice con el paisaje.

Con respecto a la Señalización provisoria que se plantea, se estima necesario que se incluya como información mínima una clara explicación de que los espacios cercados corresponden a áreas de restricción y protegidas por la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales.

Finalmente debe haber un monitoreo arqueológico (propuesto) que deberá considerar el envío de informes periódicos.

18) Servicio de Evaluación Ambiental Dirección Ejecutiva:

Se solicita proporcionar mayores antecedentes sobre la metodología y el período de retorno para las zonas de inundación asociadas a los cruces con cauces naturales de la línea de transmisión. Por otro lado, se deben tener en consideración medidas pertinentes para evitar la generación de material particulado y ruido durante la fase de construcción. También se deben tener en consideración ciertas medidas para evitar la desagregación y

esparcimiento de los residuos en los sectores de trabajo.

En otro aspecto, la comuna Padre Las Casas no cuenta con lugares autorizados para recibir residuos o materiales inertes generados por la etapa de construcción del proyecto. Es por ello que es conveniente que el plan de seguimiento en la etapa de construcción se haga adecuado cargo de la disposición de los residuos en lugares autorizados por la Autoridad Sanitaria (el titular deberá mantener un registro).

Se deberá establecer un manejo diferenciado entre aquellos residuos peligrosos y los que no lo son. (*)

23) Dirección General de Aguas:

Se deben considerar las condiciones más desfavorables, de tal manera de lograr una zona inundable lo más restrictiva posible. Junto con ello, se debe justificar cada uno de los cruces en los cuales no se realice el estudio, teniendo presente las características topográficas del cauce, profundidad del cauce natural y temporalidad del escurrimiento.

26) CONADI, Subdirección Nacional de Temuco:

Alteración que tendría el proyecto en los sistemas de vida y costumbres de las comunidades indígenas Juan Manqueche y Juan Huenchumil, del mismo modo la eventual alteración de sus sitios sagrados y ceremoniales.

27) Corporación Nacional Forestal, Dirección Ejecutiva:

Indicar los sectores a reforestar, precisando cartográfica y alfanuméricamente el o los predios donde se realizará la reforestación; indicar el “Régimen Legal” de los predios y/o sectores sujetos a intervenir; es necesario que se detallen las técnicas silviculturales a emplear para que dichas plantaciones se establezcan efectivamente, sobre todo cuando se trata de la creación de nuevas masas de bosque nativo.

Por otro lado, se ha descontado la superficie de plantaciones en terrenos clase de capacidad de uso agrícola.

28) Servicio de Evaluación Ambiental Dirección Ejecutiva:

Ampliar en 120 días para la evaluación ambiental del Estudio de Impacto Ambiental.

31) SEREMI de Salud, Región del Biobio:

Respecto a la disposición de las aguas servidas en etapa de construcción, se rechaza el sistema propuesto ya que no cumple requisitos técnicos para su aprobación, además de no dar una seguridad en cuanto a su operación y funcionamiento para evitar impactos negativos asociados a focos de insalubridad.

32) Departamento de Salud Ambiental, Ministerio de Salud:

Se solicita especificar una solución para la adecuada disposición final de los residuos sólidos asimilables a domésticos.

Respecto a la limpieza, la empresa DISAL S.A será la encargada de descargar los residuos en ciertos puntos de las redes de recolección de la Empresa de Servicios Sanitarios de La Araucanía (ESSAR). Se necesita adjuntar un documento que acredite vigencia de contrato con la empresa sanitaria con el fin de corroborar la autorización de los puntos de descarga u otro que la empresa sanitaria haya autorizado.

Finalmente, se le informa al titular que los sitios de almacenamiento de Residuos Sólidos Peligrosos deben contar con la correspondiente autorización sanitaria para la instalación.

2. Línea Charrúa-Nueva Temuco (desistido)

Nombre del Proyecto:	Titular del proyecto:	Fecha de ingreso EIA:	Resolución:	Fecha de Desistimiento RCA:
Línea de Transmisión Charrúa-Nueva Temuco 2 x 220 kV	Transchile Charrúa Transmisión S.A.	14-03-2006	Desistido	17-05-2006
Instituciones Consultadas: <ol style="list-style-type: none"> 1) Transchile Charrúa Transmisión S.A. (Privado) 2) Superintendencia de Electricidad y Combustibles, Región del Biobío 3) Servicio Nacional Turismo, Región del Biobío 4) Servicio Agrícola y Ganadero, Dirección Nacional 5) Ilustre Municipalidad de Lautaro 6) Servicio Nacional Turismo, Dirección Nacional 7) Ilustre Municipalidad de Vilcún 8) Dirección General de Aguas 9) Corporación Nacional Forestal, Dirección Ejecutiva 10) Servicio Nacional Turismo, Región de la Araucanía 11) Subsecretaría de Energía 12) Comisión Evaluadora, Región de La Araucanía 13) Ilustre Municipalidad De Los Ángeles 14) CONADI, Subdirección Nacional Temuco 15) DGA, Región del Biobío 16) Servicio de Evaluación Ambiental Dirección Ejecutiva 				
Conflictividad: <p>Las redes de transmisión pasarán por las Comunas de Cabrero, Los Ángeles, Mulchén, Collipulli, Ercilla, Victoria, Perquenco, Lautaro, Vilcún y Padre las Casas.</p>				

1) Transchile Charrúa Transmisión S.A.:

Texto del Extracto Publicado:

El Estudio de Impacto Ambiental se centró principalmente en aquellos aspectos relacionados a las letras c), d) y f) del artículo 11 de la Ley 19.300. Los principales elementos del medio ambiente considerados en la Línea de Base están relacionados con los componentes: ruido, flora y vegetación, fauna, paisaje, Comunidades Indígenas y recursos arqueológicos. Según lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental, por la naturaleza del proyecto, la mayoría de los impactos negativos ocurren en la etapa de construcción. Estos se relacionan con: la alteración de las formas de vidas y costumbres de las Comunidades Indígenas y que totalizan 29 por donde pasa la línea de transmisión (impacto que se extiende a la etapa de operación del proyecto), por lo cual se han definido medidas de mitigación relacionadas con coordinar y mantener plenamente informadas a las comunidades de las actividades a realizarse en sus predios, horario de trabajo acotado en esos sectores, retiro diario de residuos, instrucción al personal que laborará en la construcción respecto de los lugares sagrados. El proyecto ha estado en contacto con las Comunidades Indígenas involucradas. Además, para la etapa de operación se han definido medidas para compensar ambientalmente el impacto; éstas medidas se refieren a implementar un programa de educación en técnicas agrícolas, programa de educación en artesanía y entrega de plantas para enriquecimiento del suelo en zonas degradadas. Otros impactos presentados en el Estudio se relacionan con: la alteración de sitios arqueológicos que se encuentran en la franja de seguridad de la línea, para lo cual se han definido medidas como implementación de cercos perimetrales, definición de un área de amortiguación y presencia de un profesional arqueólogo durante las faenas de excavación y remoción del subsuelo; efectos adversos para la flora en estado de conservación, definiéndose como medidas principales que se evite la instalación de torres en sectores donde ésta se presenta y una compensación si efectivamente ocurre la corta de especies; efectos adversos para la fauna en estado de conservación, definiéndose medidas asociadas a la prohibición de cazar, prohibición de ingreso de animales domésticos al área de trabajo, y un plan de rescate y relocalización para Batrachylataeniata y Eupsophusroseus. Para controlar las emisiones sonoras en la etapa de construcción, las cuales pueden generar riesgos a la salud de la población, se ha definido como medida de mitigación la instalación de paneles para los casos en que el área de faenas quede a menos de 80 m de una casa habitación; por su parte, para controlar las emisiones de polvo debido a la circulación de vehículos y excavaciones, se aplicarán medidas como el regado de las áreas de trabajo y accesos en uso. Para efectos de verificar que todas las medidas comprometidas se cumplan en la etapa de construcción, el proyecto ha definido la contratación de una Supervisión Ambiental Independiente y para la etapa de operación, el seguimiento de las medidas comprometidas que se relacionan a las Comunidades Indígenas.

2) Superintendencia de Electricidad y Combustibles, Región del Biobío:

No se definen las áreas de influencia directa donde se produzcan potenciales impactos ambientales, tanto por parte de la línea de transmisión como de las subestaciones, por lo que se debe verificar que fenómenos de emisión de energía al ambiente que provoquen efectos perniciosos en las personas.

3) Servicio Nacional Turismo, Región del Biobío:

Potencial peligro de emplazar las líneas de transmisión en Centro de Interés Turístico Nacional "Salto del Laja y sus alrededores". También falta señalar con mayor precisión el trazado de línea y la ubicación de las torres que

se emplazarán en dicho sector.

4) Servicio Agrícola y Ganadero, Dirección Nacional:

Se pide aclarar si la construcción de las subestaciones Charrua y Nueva Temuco corresponden a nuevas obras o una ampliación de otras de terreno industrial. Se considera que los impactos generados en la etapa de construcción del proyecto sobre los micro mamíferos no han sido evaluados correctamente, por lo que esta información deberá ser ampliada por el titular. En cuanto a los suelos degradados de territorios indígenas afectados por el proyecto, se propone como mitigación un programa de capacitación agrícola, al cual se le agregó como observación el hecho de que debía contar con especialistas, para la elaboración de un manual técnico para la selección de plantas. También se debiesen incluir temáticas de protección al medio ambiente.

5) Ilustre Municipalidad de Lautaro:

Se solicita información respecto al efecto que podrían causar las ondas electromagnéticas en la salud de las personas, especialmente de aquellas cuyas viviendas están ubicadas a 50 metros de la franja de protección. También se señala la inexistencia de un estudio de salud de los habitantes del sector, lo cual es necesario para proceder. Junto a esto, se pide especificar la política de la empresa respecto a si se corrobora que hay alteraciones de salud en la población producto de las obras.

6) Servicio Nacional Turismo, Dirección Nacional:

Se señala que es necesario conocer la situación de las 11 comunidades mapuches a las cuales no se pudo tener acceso y que se ubican en sectores de trazado del proyecto. Esto debido a la posibilidad de que surjan elementos patrimoniales importantes, estén realizando actividades de turismo rural o el surgimiento de nuevos trazados territoriales que impliquen la creación de nuevas unidades de paisaje.

7) Ilustre Municipalidad de Vilcún:

En el proyecto se señala que solo se intervendrán cuatro comunidades de la comuna de Vilcún, pero al trabajar con los antecedentes entregados por el titular se visualiza la intervención en 6 comunidades. Se solicita adjuntar registros de las visitas efectuadas en terreno, al mismo tiempo que se pide información de reuniones con la comunidad, con qué dirigentes se juntaron y conocimientos en general. No se incluye análisis de la generación de escombros, residuos domiciliarios y no domiciliarios, los cuales deben ser trasladados en botaderos autorizados. Se pide indicar los botaderos o vertederos que usarán.

A las comunidades indígenas le importaban principalmente 3 aspectos según la empresa: pérdida de costumbres y hábitos locales, que afectaran sitios sagrados y la degradación de la tierra.

Faltan medidas de mitigación a los afectados en su calidad de vida. También se consulta por la posibilidad de que la comunidad indígena se oponga al proyecto, dado los efectos sonoros y electromagnéticos. Falta indicar una alternativa en caso de que esto último suceda.

Se especifica no solamente el alto costo económico de traslado de las comunidades mapuches, sino que se ahonda en la relación de estas comunidades con sus tierras ancestrales. Además el trazado afecta sitios de

interés cultural.

Otro aspecto analizado es minimizar la distancia. El trazado podría realizarse por otro espacio que evite afectar a las comunidades indígenas. Se comenta también la posible ausencia de un representante mapuche en el equipo interdisciplinario a las visitas de las comunidades.

Se interroga también por las medidas en casos de caída de cables cuando estos ya estén energizados, señalándose que estos podrían provocar accidentes de consecuencias fatales.

8) Dirección General de Aguas:

Se pide señalar medidas que se tomarán para evitar la erosión del sector, las técnicas que se usarán para proteger la napa durante la construcción de la base de la estructura de la torre, detallar como se procederá durante la instalación de los cables durante el tendido sobre los cruces de cauces naturales, aclarar las características químicas del agua a usarse en riegos de camino y huellas. El titular también señalo que existe un potencial riesgo de derrame de lubricantes y combustibles, para lo cual se diseñó un plan de contingencia que está incompleto, ya que no especifica el quehacer para cada tipo de producto derramado, ya que las medidas deben estar asociadas a esto. Tampoco se detallan las medidas de mitigación en caso de contaminación durante el evento, ni una evaluación sobre los efectos en recursos hídricos, ante lo cual también debiese proponerse un Programa de Medidas de Descontaminación de la zona junto con una evaluación de la efectividad de las medidas, ambos a ser aprobados por la DGA. También deben señalar el equipamiento para emergencias y el destino final de los restos contaminados producto de un accidente que no puedan ser recuperados.

9) Corporación Nacional Forestal, Dirección Ejecutiva:

Se señala que la trituración y esparcimiento homogéneo de los restos vegetales se realizará siempre en razón de que su densidad no constituya un riesgo de incendio forestal. En caso contrario, se deberán retirar dichos excedentes de la franja de seguridad. También se deberá establecer la prohibición de quemas agrícolas debajo de las líneas de alta tensión de modo de prevenir accidentes por generación de arcos voltaicos.

No se indica en donde se producirá la reforestación compensatoria por el bosque a cortar y no se establecen las consideraciones ambientales que se deben incluir en los planos de manejo, los cuales incluyen mantención de caudales, suelos, valor paisajístico y protección de especies en peligro de extinción o vulnerables. Se recomendó presentar todos los antecedentes para el cumplimiento del permiso ambiental del artículo N° 102.

Se sugiere también analizar en el sector de plantaciones forestales el impacto del viento sobre los árboles expuestos en la faja de despeje, ya que estos podrían caer sobre las plantaciones.

10) Servicio Nacional Turismo, Región de la Araucanía:

Se sugiere la posibilidad de evaluar la ubicación y el vano del tramo de la unidad 30, en función de mitigar el impacto visual. También, debido a proximidad de atractivos turísticos como el “Salto del Chanchahua”, se solicita definir puntos de observación, localizados próximos a estos, de modo de evaluar calidad, fragilidad y accesibilidad visual desde estos, así como el impacto visual sobre el fondo escénico.

En la unidad 34 cercana a la ciudad de victoria y a la ruta R-181 se requiere nuevos puntos de observación situados en estas rutas. También como medida de mitigación frente al potencial impacto visual del trazado de la línea de transmisión sobre estas áreas, se sugiere evaluar la posibilidad del levantamiento de cortinas forestales de modo de lograr el encapsulamiento o impermeabilización de la línea de transmisión. Del mismo modo, en el caso de torres emplazadas en distancias menores a las rutas R-181, S-11 y otras, se pide señalar qué medidas se aplicarán para la mantención de la estructura metálica en particular frente a oxidación y deterioro de pinturas.

Respecto a medidas de mitigación, se señala como uno de los impactos del proyecto la alteración del valor paisajístico por presencia de torres y cables. Sin embargo, de esto es lo único en lo que no se definen medidas de mitigación, señalándose que la única medida posible de considerar es la ubicación del trazado en lo posible, lo más lejano a caminos y carreteras. Se pide precisar la distancia mínima de torres a una serie de rutas.

Se señalan una serie de críticas a la metodología utilizada en la evaluación del paisaje, la cual aminorar el impacto, evaluación y fragilidad visual de distintas unidades paisajísticas. Por lo que se pidió precisiones respecto de la asignación de valores y resultados de evaluación, en las unidades 41,37, 34, 32, 31 y 28.

11) Subsecretaría de Energía:

El mayor impacto que presenta el estudio es la “alteración significativa de sistemas de vida y costumbres de grupos humanos” sin embargo, en el estudio el tratamiento de este aspecto no es tratado con profundidad tal que permita evaluarlo en su mérito. En función de esto, no es posible realizar un análisis detallado del EIA en relación a esta materia.

Se requiere que el titular mejore toda información relativa a la línea de base de comunidades indígenas y la predicción y evaluación del impacto sobre dichas comunidades. Para esto, debe incluir información de aquellas comunidades que no han sido visitadas o encuestadas. Debe presentar también información respecto a comunidades aledañas independiente de las indígenas, las cuales también deben ser evaluadas en su impacto en el EIA. Se debe especificar cómo el proyecto se hace cargo del tratamiento especial de las denominadas tierras indígenas, establecido en la ley 19.253 del Ministerio de Planificación y Cooperación (Ley Indígena). Todas las medidas de mitigación, compensación y reparación deben estar en sintonía con dicha ley.

12) Comisión Evaluadora, Región de La Araucanía:

Se señala que el titular deberá hacer un levantamiento de información, evaluación de los impactos, y propuesta de medidas de mitigación, compensación y reparación según corresponda. El titular deberá señalar en detalle cual será el método de trabajo y/o relación “comunicación” con la población afectada antes, durante y después de la construcción del proyecto. También se debe especificar cuáles serán los profesionales del área ambiental que trabajarán en el proyecto. Además, se deberá re evaluar las áreas de influencia directa (AID) e indirecta (AII), dado que las definidas no permiten evaluar de forma acabada los posibles impactos y efectos sobre los componentes socio cultural, arqueológico, fauna, flora etcétera.

El titular deberá entregar antecedentes de superficie de las distintas propiedades a intervenir, indicando la superficie total del predio y cuáles serán los terrenos afectados. Además, no adjunto la información suficiente para evaluar adecuadamente la situación actual (línea de base), ni los posibles impactos sobre las comunidades indígenas y no indígenas presentes en el área afectada por el proyecto. Por esto, deberá agregar una

caracterización detallada de la población indígena y no indígena a ser afectada por el proyecto, incluyendo N° de predios, N° de personas (hombre, mujeres, niños, ancianos, distribución etaria), costumbres, actividades socioculturales y económicas. Deberá hacer un levantamiento de información de todo asentamiento que esté dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto, considerando una distancia mínima de 200 metros. De mantenerse o cambiarse el trazado original, el titular deberá hacer un levantamiento de información de la totalidad de las comunidades indígenas a intervenir, adjuntando un listado actualizado de todas ellas junto a elementos descriptivos de las mismas.

El titular deberá adjuntar más antecedentes respecto a la flora y fauna existente, por lo que no es posible evaluar adecuadamente la diversidad ni los efectos negativos producibles en el área de la zona. Se pide también precisar en cartografía y el número de especialistas biólogos en el levantamiento de información en fauna. Se señala que deberá considerarse tanto el libro rojo de sitios prioritarios, la estrategia nacional de biodiversidad y los sitios prioritarios de biodiversidad definidos a nivel nacional durante el 2003.

Dado que el ambiente con mayor diversidad de especies corresponde al bosque nativo, el titular deberá especificar qué medidas especiales tomará para la protección efectiva de dichas especies y sus hábitats. Se deberán tomar medidas también para proteger al anfibio *Batrachylataenata* y *EupsophusRoseus*.

El titular deberá entregar información respecto a sitios arqueológicos de aquellas áreas donde no fue posible hacer el levantamiento de la información y en particular de aquellas correspondientes a comunidades indígenas, señalando los sitios prospectados y los que no en la cartografía. Se deberá hacer también un nuevo levantamiento de todos los sitios de significancia cultural para cada comunidad indígena afectada por el proyecto y la relación de dichos sitios con las demás comunidades.

El titular deberá adjuntar los antecedentes respecto a los lugares de disposición de escombros además de los certificados competentes para los botaderos. Respecto a los residuos peligrosos, el titular deberá adjuntar carta o certificado de la empresa que hará el retiro y disposición final de dichos residuos.

El titular no especifica cuales quebradas serán intervenidas. Además de señalar cómo se dará cumplimiento a la ley de bosques con respecto a este tema.

Respecto a ruidos, el titular deberá señalar cuáles son las características técnicas de los paneles a utilizar, cual será su ubicación y permanencia en cada lugar. También se debe especificar si en la etapa de operación se dificultará el desarrollo normal de las diversas actividades culturales o ceremonias sagradas de las comunidades indígenas. Falta también señalar qué medidas se ejecutarán para la protección efectiva de los sitios de significancia cultural. Hay una serie de observaciones respecto al plan de contingencia: cuáles serán los canales de comunicación con las comunidades locales afectadas por las líneas o torres y las acciones para capacitar a la población en caso de emergencia.

13) Ilustre Municipalidad De Los Ángeles:

En el cruce al Rio Laja que efectúan por el lado de la comuna, hay una serie de balnearios y campings. ¿Cómo se asume el paso por este sector? ¿Qué medidas de mitigación y compensación se ofrecerán para los que desarrollen actividades en estos lugares que pueden verse dañados por las torres de alta tensión?

De igual manera, el proyecto no identifica si afecta a los o no las nacientes de los Esteros Quilque y Paillihue, de los cuales se saca agua para abastecer a la ciudad de Los Ángeles.

El titular del proyecto debiese pronunciarse sobre lo siguiente en relación a los predios en donde será necesario realizar trabajos: desde el punto de vista arqueológico, el proyecto no nombra los restos arqueológicos que pueden ser encontrados en los sitios en donde pasará la Línea por el Río Laja, Cerros los Cristales, Cerro los Cuarsos y el oriente del poblado de San Carlos de Purén. Se requiere que el EIA analice estos sectores. También, debido a que el proyecto se desarrolla en un área rural y cerca de una vía muy transitada como es el Camino al Natre, el titular deberá dar cumplimiento de la ordenanza ambiental de la comuna con lo que a construcción se refiere.

14) CONADI, Subdirección Nacional Temuco:

Este órgano del Estado se pronuncia inconforme con el EIA.

Respecto a participación ciudadana, CONADI se muestra inconforme porque solamente menciona a las comunidades indígenas, y no registra actas, ni firmas de las asambleas realizadas donde éstas muestren su conformidad con el proyecto. Se solicita que la consultora aplique plenamente la normativa vigente, el art. 34 de la ley 19.253.

En relación a la Servidumbre, esta debe ser supervisada por CONADI y no súper vigiladas. Cabe señalar que debe existir un pre acuerdo con las personas indígenas directamente involucradas.

También se señala la inexistencia de un catastro de los sitios de significación cultural en el Área del proyecto como Ngillatuwe y Menokos (entre otros). Se requiere un estudio antropológico para la identificación de cada uno de ellos. En la eventualidad de que un sitio no sea identificado, debe modificarse el proyecto. Para evitar esto, el titular deberá completar la información faltante.

15) DGA, Región del Biobío:

Este órgano del Estado no tiene observación que formular, salvo el dejar establecido que si fuese necesario intervenir cauces naturales o artificiales deberá solicitarse a la Dirección General de Aguas la correspondiente autorización.

16) Servicio de Evaluación Ambiental Dirección Ejecutiva:

Aceptan la solicitud de desistimiento, a partir de una serie de antecedentes y considerando el requerimiento presentado por los propios titulares del proyecto.

3. Línea Cardones-Polpaico (No admitido a tramitación)

Nombre del Proyecto: Ficha del Proyecto: EIA Plan de Expansión Chile LT 2x500 kV Cardones - Polpaico	Titular del proyecto: Interchile S.A	Fecha de ingreso EIA: 14-02-2014	Resolución: No Admitido a Tramitación	Fecha de no admisión RCA: 21-02-2014
Instituciones Consultadas: 1) Interchile S.A. (Privado) 2) Servicio de Evaluación Ambiental Dirección Ejecutiva				
Conflictividad: 1) Interchile S.A (resumen EIA): En la evaluación de impacto ambiental se predicen, para la Fase de Construcción, los siguientes impactos adversos significativos: Región de Atacama: Pérdida de vegetación en áreas protegidas y Sitios prioritarios para la conservación, eliminación de individuos de flora en categoría de conservación, pérdida de ejemplares de fauna en categoría de conservación e intervención de sitios arqueológicos de interés patrimonial. Región de Coquimbo: eliminación de individuos de flora en categoría de conservación, pérdida de bosque nativo, pérdida de vegetación en áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación, pérdida de ejemplares de fauna en categoría de conservación, pérdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna, alteración del recurso visual y alteración del entorno geográfico con usos sociales. Región de Valparaíso: eliminación de individuos de flora en categoría de conservación, pérdida de bosque nativo, pérdida de bosque nativo de preservación, pérdida de vegetación en áreas protegidas y Sitios prioritarios para la conservación, pérdida de ejemplares de fauna en categoría de conservación, pérdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna, alteración del recurso visual. Región Metropolitana: pérdida de bosque nativo, pérdida de bosque nativo de preservación, eliminación de individuos de flora en categoría de conservación, pérdida de vegetación en áreas protegidas y Sitios prioritarios para la conservación, pérdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna. Para la Fase de Operación, se presentan los siguientes impactos adversos significativos: Región de Atacama: Afectación del entorno geográfico con usos socioculturales y alteración del recurso visual.				

Región de Coquimbo: pérdida de ejemplares de fauna en categoría de conservación.

Región de Valparaíso: pérdida de ejemplares de fauna en categoría de conservación, pérdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna y alteración del recurso visual.

Región Metropolitana: pérdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna y alteración del recurso visual

Para la etapa de cierre no se generan impactos significativos.

El Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación incluido en el EIA, define las medidas orientadas a evitar, atenuar, reparar o compensar los impactos ambientales ocasionados al medio ambiente, producto de la materialización del proyecto. Para la Etapa de construcción del proyecto se consideran las siguientes medidas de mitigación, reparación y/o compensación:

Región de Atacama: Barreras acústicas, prohibición de faena nocturna, rescate y relocalización de suculentas, rescate y reposición de propágulos, perturbación controlada, rescate y relocalización de salamanqueja del norte chico, dispositivos anticollisión, restricción temporal y espacial de actividades en alrededor de lorera Incahuasi, ampliación de línea de base y rescate arqueológico.

Región de Coquimbo: Barreras acústicas, restricción de maquinarias, faenas manuales y prohibición de faenas nocturnas, plan de rescate y relocalización de cactáceas y de especies arbustivas, rescate y relocalización de las siguientes especies: yaca, ratón chinchilla y ratón topo del matorral, perturbación controlada, dispositivos anticollisión, restricción temporal y espacial de actividades en alrededor de lorera Dominga, programa de construcción respetuosa con el entorno - El Peñón, murales de subestación proyectada, Instalación de señalética turística en las inmediaciones de la zona, Plan de repoblación de especies arbustivas y Plan de repoblación de especies arbóreas.

Región de Valparaíso: Barreras acústicas, restricción de maquinarias y prohibición de faenas nocturnas, plan de rescate y relocalización de cactáceas, perturbación controlada, rescate y relocalización de las siguientes especies: yaca, lagartija esbelta y sapo de rulo, desplazamiento de un sector de la líneas eléctrica, dispositivo anticollisión, instalación de señalética turística en las inmediaciones de la zona, plan de repoblación de especies arbustivas y plan de repoblación de especies arbóreas.

Región Metropolitana: Prohibición de faenas nocturnas, plan de rescate y relocalización para cactáceas – *Trichocereus chilensis*, perturbación controlada, dispositivos anticollisión.

Para la Etapa de operación del proyecto se consideran las siguientes medidas de mitigación, reparación y/o compensación.

Región de Atacama: Disminuir la probabilidad de ocurrencia de la colisión con el tendido eléctrico de aquellas aves provenientes de los sitios de interés para la fauna, Río Huasco y Lorera Incahuasi, Restricción temporal y espacial de actividades en alrededor de lorera Incahuasi, fortalecimiento de la cultura diaguita de Quebrada Tatara, murales en subestaciones proyectadas, mejoras en estación de observación e interpretación del desierto florido de concesionaria Valles del Desierto, nueva estación de observación e interpretación del desierto florido.

Región de Coquimbo: Dispositivos anticolidión, restricción temporal y espacial de actividades en alrededor de lorera Dominga, murales en subestación proyectada, instalación de señalética turística en las inmediaciones de la zona.

Región de Valparaíso: Dispositivos de anticolidión, mejoramiento Mirador Cuesta La Dormida, promocionar sendero hacia mirador de cóndores en la Cuesta La Dormida.

Región Metropolitana: Dispositivos anticolidión, mirador con vista panorámica en Cuesta La Dormida.

El Proyecto contempla Planes de Seguimiento, los que se realizarán tanto en la etapa de construcción como de operación y se enfocan en flora, fauna, medio humano, patrimonio cultural, entre otros.

Durante todas las fases del Proyecto se mantendrá informada a la comunidad sobre las actividades del proyecto y se generarán instancias de diálogo y toma de acuerdos básicos con interlocutores legitimados y representativos del conjunto de intereses locales.

2) Servicio de Evaluación Ambiental Dirección Ejecutiva:

Se resuelve no admisible el proyecto por los siguientes antecedentes y consideraciones:

- A) Que, el Estudio de Impacto Ambiental no presenta los contenidos mínimos comunes de los Estudios y Declaraciones de Impacto Ambiental a que se refiere el Título III párrafo 1° del D.S. N° 40/2012 del Ministerio de Medio Ambiente.
- B) Que, el Estudio de Impacto Ambiental no presenta el número de copias necesarias para los requerimientos de la participación ciudadana a que se refiere el Título IV párrafo 2° del D.S. N° 40/2012 del Ministerio de Medio Ambiente, y específicamente el artículo 29 sobre copias necesarias.
- C) Que, a mayor abundamiento, en la sección 1.3 del Capítulo 1 del EIA, no se identifica la comuna de Huasco como parte de la localización del proyecto, aun cuando las estructuras 235, 236, 237, 238, 239, 240 y 241 de la Línea de Transmisión Eléctrica se encuentran insertas dentro de esta comuna. De la misma forma, el Titular reconoce un efecto ambiental significativo generado por la operación de la Línea de Transmisión Eléctrica sobre el valor del territorio para la comunidad Diaguita Chipasse Tatara, ubicada en la Quebrada Tatara, comuna de Huasco.
- D) Que, conforme a lo dispuesto en el artículo 31 del D.S. N° 40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el procedimiento de evaluación de impacto ambiental se iniciará con una verificación rigurosa del tipo de proyecto y de la vía de evaluación que debe seguir, así como de los contenidos a que se refiere el Título III y los artículos 28 y 29 del Reglamento. La misma norma dispone que si la presentación no cumple con alguna de las exigencias indicadas, se procederá a dictar la resolución de inadmisibilidad sin más trámite.

4. Línea Cardones-Polpaico (aprobada)

Nombre del Proyecto:	Titular del proyecto:	Fecha de ingreso EIA:	Resolución:	Fecha de Aprobación RCA:
Plan de Expansión Chile LT 2x500 kV Cardones - Polpaico	Interchile S.A	06-03-2014 Fecha inicio de Participación Ciudadana: 13-03-2014 Fecha fin de Participación Ciudadana: 10-06-2014	Aprobado	11-12-2015
Instituciones consultadas: <ol style="list-style-type: none"> 1) Interchile S.A. 2) Servicio de Evaluación Ambiental, Dirección Ejecutiva (06-03-2014 y 07-03-2014) 3) Superintendencia de Electricidad y Combustibles 4) Superintendencia de Electricidad y Combustibles, Región Metropolitana 5) SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región de Atacama 6) SEREMI MOP, Región de Coquimbo 7) Ilustre Municipalidad de Freirina 8) DOH, Región Metropolitana de Santiago 9) Ilustre Municipalidad de Limache 10) Servicio Nacional Turismo, Dirección Nacional 11) Corporación Nacional Forestal, Dirección Ejecutiva 12) Servicio Agrícola Ganadero, Dirección Nacional 13) Dirección General de Aguas 14) Servicio Nacional de Geología y Minería 15) DOH, Región de Coquimbo 16) Servicio Nacional de Pesca, Dirección Nacional 17) Dirección de Obras Hidráulicas 18) Superintendencia de Servicios Sanitarios 19) Corporación Nacional de Desarrollo Indígena 20) Ilustre Municipalidad de los Vilos 21) Ilustre Municipalidad de Copiapó 22) Ilustre Municipalidad de Zapallar 23) Consejo de Monumentos Nacionales 24) Subsecretaría de Pesca y Acuicultura 25) Ilustre Municipalidad de Til-Til: 26) Subsecretaría del Medio Ambiente 27) Ilustre Municipalidad de Olmué 28) Ilustre Municipalidad de La Ligua 29) Ilustre Municipalidad de Vallenar 30) Subsecretaría de Salud 31) Ilustre Municipalidad de Puchuncaví 32) Ilustre Municipalidad de Quilpué 				

- 33) Municipalidad de Villa Alemana
34) Servicio de Evaluación Ambiental, Dirección ejecutiva (30-06-2014)

Conflictividad:

1) Interchile S.A. (Extracto del Estudio de Impacto Ambiental):

El Estudio de Impacto Ambiental caracterizó la situación actual del Medio Ambiente en el Área de Influencia del Proyecto, a través del análisis de los siguientes componentes ambientales: medio físico, ecosistemas terrestres, elementos naturales y artificiales que componen el patrimonio histórico, arqueológico, paleontológico, religioso y en general, los que componen el patrimonio cultural incluyendo la caracterización de Monumentos Nacionales, paisaje, las áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación, los atractivos naturales o culturales, el uso del territorio y su relación con la planificación territorial, el medio humano y los proyectos o actividades que cuenten con Resolución de Calificación Ambiental vigente.

En la evaluación de impacto ambiental se predicen, para la Fase de Construcción, los siguientes impactos adversos significativos:

- A) Región de Atacama: Pérdida de vegetación en áreas protegidas y Sitios prioritarios para la conservación, eliminación de individuos de flora en categoría de conservación, pérdida de ejemplares de fauna en categoría de conservación e intervención de sitios arqueológicos de interés patrimonial.
- B) Región de Coquimbo: eliminación de individuos de flora en categoría de conservación, pérdida de bosque nativo, pérdida de vegetación en áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación, pérdida de ejemplares de fauna en categoría de conservación, pérdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna, alteración del recurso visual y alteración del entorno geográfico con usos sociales.
- C) Región de Valparaíso: eliminación de individuos de flora en categoría de conservación, pérdida de bosque nativo, pérdida de bosque nativo de preservación, pérdida de vegetación en áreas protegidas y Sitios prioritarios para la conservación, pérdida de ejemplares de fauna en categoría de conservación, pérdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna, alteración del recurso visual.
- D) Región Metropolitana: pérdida de bosque nativo, pérdida de bosque nativo de preservación, eliminación de individuos de flora en categoría de conservación, pérdida de vegetación en áreas protegidas y Sitios prioritarios para la conservación, pérdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna.

Para la Fase de Operación, se presentan los siguientes impactos adversos significativos:

- A) Región de Atacama: Afectación del entorno geográfico con usos socioculturales, pérdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna y alteración del recurso visual.
- B) Región de Coquimbo: Pérdida de ejemplares de fauna en categoría de conservación, pérdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna, Alteración del Recurso Visual , Localidades de El Romeral, El Romero, Altovalsol y El Peñón, Alteración del Recurso Visual , Localidad Chacay.
- C) Región de Valparaíso: pérdida de ejemplares de fauna en categoría de conservación, pérdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna y alteración del recurso visual.
- D) Región Metropolitana: pérdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna y alteración del

recurso visual Para la etapa de cierre no se generan impactos significativos.

El Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación incluido en el EIA, define las medidas orientadas a evitar, atenuar, reparar o compensar los impactos ambientales ocasionados al medio ambiente, producto de la materialización del proyecto.

Para la Etapa de construcción del proyecto se consideran las siguientes medidas de mitigación, reparación y/o compensación:

- A) Región de Atacama: Barreras acústicas, prohibición de faena nocturna, rescate y relocalización de suculentas, rescate y reposición de propágulos, perturbación controlada, rescate y relocalización de salamanqueja del norte chico, dispositivos anticolidión, restricción temporal y espacial de actividades en alrededor de lorera Incahuasi, ampliación de línea de base y rescate arqueológico.
- B) Región de Coquimbo: Barreras acústicas, restricción de maquinarias, faenas manuales y prohibición de faenas nocturnas, plan de rescate y relocalización de cactáceas y de especies arbustivas, rescate y relocalización de las siguientes especies: yaca, ratón chinchilla y ratón topo del matorral, perturbación controlada, dispositivos anticolidión, restricción temporal y espacial de actividades en alrededor de lorera Dominga, programa de construcción respetuosa con el entorno - El Peñón, murales de subestación proyectada, Instalación de señalética turística en las inmediaciones de la zona, Plan de repoblación de especies arbustivas y Plan de repoblación de especies arbóreas.
- C) Región de Valparaíso: Barreras acústicas, restricción de maquinarias y prohibición de faenas nocturnas, plan de rescate y relocalización de cactáceas, perturbación controlada, rescate y relocalización de las siguientes especies: yaca, lagartija esbelta y sapo de rulo, desplazamiento de un sector de la líneas eléctrica, dispositivo anticolidión, instalación de señalética turística en las inmediaciones de la zona, plan de repoblación de especies arbustivas y plan de repoblación de especies arbóreas.
- D) Región Metropolitana: Prohibición de faenas nocturnas, plan de rescate y relocalización para cactáceas – *Trichocereus chiloensis*, perturbación controlada, dispositivos anticolidión.

Para la etapa de operación se consideran las siguientes medidas de mitigación, reparación y/o compensación:

- A) Región de Atacama: disminuir la probabilidad de ocurrencia de la colisión con el tendido eléctrico de aquellas aves provenientes de los sitios de interés para la fauna (río Huasco y lorera Incahuasi), restricción temporal y espacial de actividades en alrededor de lorera Incahuasi, fortalecimiento de la cultura diaguita de Quebrada Tatara, murales en subestaciones proyectadas, mejoras en estación de observación e interpretación del desierto florido de concesionaria Valles del Desierto, nueva estación de observación e interpretación del desierto florido.
- B) Región de Coquimbo: dispositivos anticolidión, restricción temporal y espacial de actividades en alrededor de lorera Dominga, murales en subestación proyectada, instalación de señalética turística en las inmediaciones de la zona.
- C) Región de Valparaíso: dispositivos anticolidión, mejoramiento Mirador Cuesta La Dormida y promoción sendero hacia mirador de cóndores en la Cuesta La Dormida.
- D) Región Metropolitana: dispositivos anticolidión y mirador con vista panorámica en Cuesta La Dormida.

El Proyecto contempla Planes de Seguimiento, los que se realizarán tanto en la etapa de construcción como de

operación, y se enfocan en flora, fauna, medio humano, patrimonio cultural, entre otros.

Durante todas las fases del Proyecto se mantendrá informada a la comunidad sobre las actividades del proyecto y se generarán instancias de diálogo y toma de acuerdos básicos con interlocutores legitimados y representativos del conjunto de intereses locales. El Proyecto identifica como Permisos Ambientales aplicables, los contemplados en los artículos 126, 132, 138, 140, 142, 146, 148, 149, 150, 151, 153, 156, 157, 160 y pronunciamiento 161 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

2) Servicio de Evaluación Ambiental, Dirección Ejecutiva (06-03-2014 y 07-03-2014):

De acuerdo al proceso de participación ciudadana, cualquier persona, natural o jurídica podrá formular sus observaciones al Estudio de Impacto Ambiental ante el Servicio de Evaluación Ambiental a través de su sitio web, o bien, en papel en las respectivas oficinas de partes del Servicio. Para ello dispondrán de un plazo de 60 días hábiles, contados a partir de la fecha de la última publicación del extracto en el Diario Oficial y en un diario o periódico de la capital regional o de circulación nacional, según sea el caso.

De acuerdo al proceso de participación ciudadana, cualquier persona, natural o jurídica podrá formular sus observaciones al Estudio de Impacto Ambiental ante el Servicio de Evaluación Ambiental a través de su sitio web, o bien, en papel en las respectivas oficinas de partes del Servicio. Para ello dispondrán de un plazo de 60 días hábiles, contados a partir de la fecha de la última publicación del extracto en el Diario Oficial y en un diario o periódico de la capital regional o de circulación nacional, según sea el caso.

3) Superintendencia de Electricidad y Combustibles:

El titular del proyecto en comento deberá tener presente en su materialización, además de las mencionadas en el EIA, las disposiciones contenidas en al menos los siguientes cuerpos normativos y reglamentarios: instalaciones eléctricas e instalaciones de combustibles.

4) Superintendencia de Electricidad y Combustibles, Región Metropolitana:

En materias de seguridad de electricidad y combustibles, de competencia de esta Superintendencia y cuyo cumplimiento le corresponde fiscalizar, el titular del proyecto en comento deberá tener presente en su materialización, además de las mencionadas en el EIA, las disposiciones contenidas en al menos los siguientes cuerpos normativos y reglamentarios: instalaciones eléctricas y de combustibles.

5) SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región de Atacama:

No se desarrolla el componente transporte en forma detallada. Debe considerarse y desarrollarse este componente para la etapa de construcción, indicando la cantidad y flujo de camiones asociados al proyecto. El origen, tipo y volumen de la carga a transportar. En la etapa de construcción del proyecto, para el transporte de transformadores, motores, generadores y cualquier implemento de carga sobre dimensionada, deberá contarse con la autorización de correspondiente de la Dirección de vialidad. Se debe indicar las medidas de mitigación por las emisiones de material particulado a la atmosfera durante la etapa de construcción del proyecto. Deben indicar para cada torre cual será el medio de transporte para acceder a ella.

6) SEREMI MOP, Región de Coquimbo:

El Titular deberá solicitar a la Dirección Regional de Vialidad, las autorizaciones sectoriales correspondientes en el caso de: sobredimensión, sobrepeso, atravesos o paralelismos, e intervenciones de cualquier tipo en caminos públicos de acuerdo a lo establecido al DFL. MOP No 850/97 que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley No 15.840 y del DFL No 206/60 sobre construcción y conservación de caminos, además de la Resolución No232/02 de la Dirección de Vialidad, la cual aprueba nuevas normas sobre accesos a caminos públicos. 4.2

De acuerdo a lo anterior, se hace presente que el DFL. MOP. No 850, de 1997 en el Art. No 36, se prohíbe ocupar, cerrar, obstruir o desviar los caminos públicos, como, asimismo, extraer tierras, derramar aguas, depositar materiales, desmontes, escombros y basuras, en ellos y en los espacios laterales hasta una distancia de veinte metros y en general, hacer ninguna clase de obras en ellos. 4.3

En caso de atravesos o paralelismos que las Rutas se encuentren concesionadas, como lo son la Ruta 43 y la Ruta 5 en los tramos Santiago-Los Vilos, Los Vilos -La Serena y La Serena-Vallenar, deberá efectuar además las coordinaciones con la Inspección Fiscal respectiva, a fin de contar con las autorizaciones que sean pertinentes.

Respecto a Contingencias en caminos públicos, se solicita que en caso de accidentes, problemas con las instalaciones eléctricas y/o derrame de sustancias peligrosas, que alteren la libre circulación vehicular y/o peatonal, se considere el procedimiento de informar inmediatamente vía telefónica, correo electrónico y por oficio, al Director Regional de Vialidad (051-2542038) y a la SEREMI de Obras Públicas (051-2542207).

En el Capítulo N°15, Estudio de Impacto Vial (páginas N° 154 y 164), se consideran una serie de compromisos voluntarios en materias viales. En tal sentido se solicita lo siguiente:

- Específicamente en lo que se refiere a la conexión de la Ruta 5 y la Ruta 47, se recomienda analizar la efectividad y necesidad de las medidas propuestas, con el Inspector Fiscal de la Concesión Ruta 5, Tramo Santiago - Los Vilos.
- Respecto de las medidas propuestas se solicita que sean incorporadas en el capítulo N°12 "Compromisos ambientales voluntarios" y en el capítulo N° 13 "Ficha resumen para cada fase del proyecto o actividad".

7) Ilustre Municipalidad de Freirina:

Las observaciones a este proyecto son las siguientes:

1. Resumen punto 6. Medidas de mitigación reparación y compensación. Se solicita al Titular, aclarar "Fortalecimiento de la cultura Diaguita de Quebrada Tatara", especificar cuáles serán las medias, de qué tipo, y cómo se llevaran a cabo con la comunidad.
2. Resumen punto 10. Compromisos Ambientales voluntarios. Compromiso dimensión socioeconómica — geográfica — antropológica de la cultura Diaguita. Se solicita al titular que se pronuncie acerca de la frase "confinamiento del ganado caprino en la Quebrada Tatara", ya que no se especifica cómo se realizará este confinamiento, si será en las viviendas particulares de cada integrante de la comunidad, cuánto durará, etc.
3. Del Capítulo 1. 1.5.5.5 Suministro de agua. Se solicita al titular aclarar de donde provendrá el agua industrial del proyecto, para el Lote 1 y Lote 2.

4. De la Tabla N° 40 del Capítulo 4. Tabla Identificación de efectos del Proyecto en la etapa de construcción, para el Valle del Huasco (Sector Maitencillo): i. Componente ambiental flora y vegetación, varias actividades del proyecto generan pérdida de vegetación en áreas protegidas y sitios prioritarios. Por lo mismo se evalúa que los efectos son negativos altamente significativos. ii. Interferencia accidental de sitios de interés patrimonial, generan afectación a la cultura local. Se evalúa como negativo altamente significativo. iii. Recurso visual, se evalúa como negativo significativo, ya que Maitencillo se clasifica con clase II para el recurso visual. Por todos estos efectos que tendrá la etapa de construcción sobre un terreno que se encuentra altamente intervenido, se solicita al titular, evaluar otros sectores para el cruce de la línea de transmisión en el Valle del Huasco.
5. Del mismo capítulo, punto N° 5.2.6.10 Comunidad indígena Chipasse Ta Tatara. Acerca del impacto afectación del tránsito cotidiano al interior de la Quebrada Tatara. Se solicita al titular se cumpla cabalmente lo acordado con la comunidad de pasar por terrenos que les pertenecen, y por hacer cumplir este compromiso con las posibles empresas contratistas.
6. Capítulo 7. Medidas de mitigación. Se solicita al titular este tipo de medidas para la etapa de construcción en Quebrada Tatara, ya que no se presentan. Consideramos que esta etapa afectará de manera importante el normal funcionamiento de la comunidad Diaguita presente en el área, por movimientos de tierra, tránsito vehicular cercano, etc.
7. Capítulo 9. Plan de seguimiento de medidas. Punto 3.1.2.3 Medio Humano. Se solicita al titular, considere ampliar la duración del período de seguimiento a la comunidad, ya que se propone que este seguimiento finalice al terminar la etapa de compensación, sin embargo, es necesario evaluar si las medidas de compensación surtieron efecto.
8. Capítulo 11. Descripción de relación entre proyectos y políticas, planes y programas de desarrollo regional. Al realizar el análisis de la relación del proyecto con el PLADECO de Freirina, el titular asegura que se realizó una actualización de dicho documento año 2011 — 2015, sin embargo, no se encuentra publicado. La actualización del PLADECO comunal año 2011 — 2015 se aprueba en decreto N° 5113 del 18 de noviembre del año 2011, aprobando su publicación en página de transparencia municipal, en el sitio <http://imfreirina.cl>. Se solicita considere este documento.
9. El titular determina a una persona encargada de coordinar los PAC, Srta. María José Contreras, se solicita se coordine con la Municipalidad de Freirina para realizar las reuniones que se soliciten.

8) DOH, Región Metropolitana de Santiago:

Respecto de los criterios adoptados por el titular para el ajuste del trazado de la línea eléctrica, si bien se incluye el tema de cauces naturales con la consideración del noveno principio: “Evitar afectar cauces naturales permanentes e intermitentes con estructuras, se estima necesario considerar y aplicar los siguientes principios:

- Además de evitar la posible afectación de cauces naturales con las estructuras de las torres, se debe agregar otra infraestructura y acciones que considera el proyecto, como los caminos de acceso y de servicio.
- El proyecto no deberá contemplar ninguna medida u obra que signifique interferir el libre escurrimiento actual o futuro de los cauces naturales involucrados.
- Se solicita agregar el principio de no afectación de infraestructura perteneciente a sistema de Agua Potable Rural.
- Con respecto al material árido para la construcción de las fundaciones de las torres y demás obras, deberán adquirirse de proveedores autorizados.

Se representa como principio general, que no es aconsejable la localización de torres en cauces naturales, ya sean estos cauces permanentes o intermitentes. Este tipo de estructuras deberán emplazarse fuera de los límites del cauce, definido para un período de retorno de 100 años, en atención a los siguientes elementos:

- Los cauces permanentes o intermitentes, son cursos por los cuales transitan flujos de agua y/o flujos detríticos, sobre los cuales no se puede prever su comportamiento y efectos.
- Debido a lo anterior, al postular la posibilidad de instalar este tipo de infraestructura en un cauce natural, subsisten importantes factores de riesgo y probable colapso en situación de crecidas importantes.
- Se debe considerar que en la actualidad se instaló el proceso de cambio climático en el país, hecho reconocido a nivel gubernamental. Este fenómeno origina un comportamiento de menor pluviosidad en las cuencas, pero con manifestación de manera concentrada, lo que se expresará en el comportamiento de los eventuales caudales, factor a considerar en las modelaciones hidráulicas.
- La instalación de un elemento ajeno a la naturales de los cauces naturales, más las obras complementarias de defensas, representa un factor que afecta la regularidad del escurrimiento, pudiendo tener consecuencias sobre las riberas y otras infraestructura existente en el cauce, elementos a considerar necesariamente en el análisis.

En lo que respecta a la Región Metropolitana, de acuerdo a la cartografía, se interpreta que la torre T868V se emplazaría en el estero Polpaico, por lo cual se solicita aclarar esta situación. También se deberá considerar la faja de restricción que define el Plan Regulador Metropolitano de Santiago en torno al referido cauce, faja que si bien dicho instrumento de planificación territorial posibilita su modificación con los estudios correspondientes, no se extingue como tal, y su importancia radica en las funciones de preservación, conservación y supervisión de estos sistemas naturales.

9) Ilustre Municipalidad de Limache:

En general este municipio se manifiesta inconforme y, además, plantea la incompatibilidad territorial del proyecto.

En relación a lineamiento/ejes del PLADECO (Plan de Desarrollo Comunal):

- Asegurar un Desarrollo Económico Competitivo Sostenible y Sustentable: Se evalúa un impacto no significativo sobre componente turística según el proponente, sin embargo, al carecer de la información necesaria el Municipio discrepa y plantea la incompatibilidad determinándose que el proyecto puede influir y afectar intereses no solamente turísticos, sino que productivos, sociales y económicos.
- Impulsar la tecnología y la modernización: según el titular el proyecto busca la transmisión de energía y por eso conversa con la intención de desarrollar un proyecto de eficiencia energética. Sobre este punto el Municipio discrepa e insiste que, el proyecto no constituye un impulso tecnológico y modernización de la comuna, solo se identifican impactos negativos significativos y contrarios a los objetivos y metas de estos lineamientos del PLADECO.
- A mayor abundamiento el proyecto no contribuye a la generación del Desarrollo social y el desarrollo como ciudad y barrio como ejes citados por el titular en Tabla 26, punto 1.3.2.7 (página RP/45).

Respecto de Línea Base Flora y Vegetación es necesario señalar respecto de la metodología y, particularmente sobre las campañas e inventarios realizados que, lo indicado en Tabla 3 (LB T-V/9) da cuenta de escasa información levantada en terreno en la región y se advierte escasa representatividad de las mismas en períodos Julio- Agosto Septiembre.

- Los sitios de interés para la fauna, Embalse Los Aromos, Estero de Limache y río Petorca; fueron

muestreados sólo durante la época de otoño. Los ríos Aconcagua, La Ligua y el Estero Catapilco fueron mayoritariamente muestreados en primavera. La diferencia estacional de los muestreos para una misma región sobre los Sitios de interés para la fauna no permite comparaciones entre sitios y puede no representar adecuadamente el número total de especies posibles de ser catastradas al no considerar muchas especies de carácter migratorio (Capítulo 3 Línea de Base parte 2: Tabla 60, 61 62) La línea de base registra sólo 9 especies de aves para el Estero de Limache y 13 especies para el Embalse Los Aromos (Riqueza de especies extrañamente baja). El Estero de Limache y Río Aconcagua corresponden a Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad de la Estrategia Regional de Conservación de la Biodiversidad. Se debe precisar puntos donde la línea de transmisión atraviesa el estero de Limache en un sector donde el cauce es de 350 metros.

- En relación a flora y vegetación se hace presente lo anterior dado que, el mismo titular reconoce (3.3.3.4, página LB-T-V/243) la importancia y relevancia de ambientes naturales que serán intervenidos por el proyecto en la comuna de Limache, especialmente la vegetación existente en quebradas profundas, citando al efecto la de Lliu Lliu, entre otras.
- En relación a la Línea de Base arqueológica de la comuna se requiere un nuevo levantamiento de línea base dado que la actual merece reparos por lo siguiente: No hay evidencia de prospecciones que incluyan sondeos arqueológicos, en circunstancias que se identifican sitios de alto valor. Las prospecciones consideran un radio de 50 metros que no se condicen con los anchos de la franja de servidumbre. Dado que el titular declara levantamiento de información relacionada con Monumentos Nacionales, Zonas Típicas y Santuarios de la Naturaleza, se requiere que aclare la tipología de proyecto declarada por el titular, puesto que no existe mención a la letra p) del artículo 10 de la Ley N° 19.300.

En evaluación de impactos, el Municipio identifica los siguientes elementos. Como cuestión previa se hace presente que se analizarán datos de evaluación teniendo en cuenta que faltan datos relevantes para una evaluación total del proyecto:

1.- En EI-RV/1 se identifica alto impacto en calidad de aire, lo que sumado a la falta de información descripción de proyecto, área de influencia y línea base, determina que, a pesar de la dificultad en evaluar el proyecto, se debe declarar efectos sobre la salud de las personas en virtud del artículo 11 letra a) L. 19.300.

2.- Lo mismo corre para ruido e implica ingreso como EA por efectos ruido del artículo 11 letra a) L 19.300.

3.- Sobre paisaje (punto 7.1.4) se reitera la dificultad para poder evaluar impactos por errores en la metodología que descarta valor territorial local que se otorga al paisaje visual.

4.- Respecto turismo (7.1.5.1) pese a que se vulnera el PLADECO no se había reconocido el valor significativo al sector Los Aromos- Los Laureles cuestión que sí se realiza en este punto tardíamente puesto que son cuestiones que debieron plantearse en descripción del proyecto y línea base, no en la evaluación. Además, contrariamente a lo que se señala existen accesos públicos a través de caminos-no privados- al sector del embalse. La valoración ambiental debe ser bastante superior a 7. Esta observación igualmente corre para la planta turística.

5.- Respecto de valoración de la dimensión geográfica (EI-RV/40 y siguientes) claramente existen amenazas derivadas del proyecto tanto a los distintos medios de producción agrícolas y turísticos que repercuten en el uso del territorio por lo que la valoración es muy alta para todos los sectores de la comuna comprometidos por lo que se discrepa con tabla 5, 7 y 9 (EI-RV/ 42 y siguientes). Se hace presente que, en ningún caso se ha incluido a la localidad de La Victoria y Tabolango en el análisis y evaluación, no obstante reconocerse que el municipio

hace esfuerzos por integrar las localidades a través de una delegación municipal. (LB-M-H/1205), es decir, se les reconoce en la línea base pero no se les incluye en las tablas de evaluación.

6.- Misma observación corre para la valoración de la dimensión Antropológica dado el sentimiento de arraigo profundo de los Limachinos y su identidad cultural local la cual se encuentra minusvalorada por el proponente dentro del estudio.

7.- Existen una valoración altamente negativa respecto del ruido según lo declarado en descripción del proyecto que no se condice con los valores "poco significativos", esto es particularmente evidente en fase de construcción para algún tipo de maquinaria y en sectores cercanos a las líneas en fase de operación. Cabe hacer presente que, las medidas de mitigación presentadas como "medidas constructivas" dan cuenta de lo anterior (El- RV- 113). Se declara que, nos encontramos dentro de norma si adoptamos medidas, de lo contrario se superará. A este respecto también hacemos presente que, el impacto es altamente significativo que es mitigado y/o compensado a través de medidas, pero evidencias que el proyecto debió haber reconocido efectos del artículo 11 letra a) de la Ley 19.300. Las "medidas constructivas" tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos de los ruidos emitidos durante las fases del proyecto, las cuales evitarían-según el titular- los efectos adversos como es la superación de la norma.

8.- Sobre aire resulta evidente la falta de información de que adolece el proyecto por cuanto no se ha declarado PM 2,5 en sectores que existe saturación declarada o conocida y por lo mismo no hay posibilidades de evaluar el proyecto. 9.- Sobre efectos en fauna (El-RV/190-191) quedan claros los impactos en la comuna particularmente Embalse Los Aromos y estero Limache, sin embargo, se omiten sectores e altas cumbres por los cuales corre la Línea por la comuna e igualmente en el sector de Lliu Lliu, omitiéndose evaluación en estos lugares en fase de construcción.

10.- En evaluación de paisaje teniendo en cuenta los errores que contempla la línea base se puede señalar que se omiten impactos en sectores de la comuna y resultan minusvalorados impactos en atravesos de valles con la consiguiente molestia que se ocasiona a los vecinos por el deterioro paisajístico, por ejemplo, en sector Lliu Lliu que simplemente se le cataloga como medianamente significativos, en circunstancia que el impacto es altamente significativo. Respecto de este sector deben incrementarse la relevancia y la magnitud, lo cual es sin perjuicio del requerimiento de levantamiento de una nueva línea base.

11.- En lo que se refiere a evaluación de Medio Humano nuevamente se hace presente la omisión de localidades de la comuna como el Sector La Victoria- Tabolango, pese a que se consideran en la línea base.

12.- A primera vista, teniendo en cuenta la necesidad de contar con más antecedentes para una evaluación integral del proyecto en la comuna, se hace presente la baja valoración que hace el titular para el medio humano de los impactos por lo que se solicita reevaluar los puntajes tanto en relevancia como magnitud, encontrándose que son impactos de gran y alta significancia.

13.- Respecto de lo anterior se objeta y solicita un nuevo cálculo de Tabla 218 (El/608) dado que resulta irrisorio suponer magnitud O en impacto para medio humano en la comuna en circunstancias que se divide la comuna y se le afecta desde todas las dimensiones, a modo de ejemplo, desde ya la imposición de franjas de servidumbres implica un impacto en la tenencia de la tierra que es descartada subjetivamente por el titular. De lo anterior se

sigue que, debe modificarse completamente la tabla. ALCALDIA

14.- Se solicita que el titular presente una matriz jerarquizada, detallada y particular para la comuna de Limache y no seccionada y genérica para la región como se hace para algunos componentes, cuestión que impide la debida evaluación.

15.- En general no hay una predicción y evaluación del impacto con procedimientos y metodologías debidamente justificadas especialmente para aquellos casos en que hay alta subjetividad.

16.- Los sitio de interés embalse Los Aromos y río Aconcagua presentan una relevancia ambiental alta (7), sin embargo el sitio de interés estero Limache, que presenta un mal estado de conservación (Na=3), se encuentra moderadamente representado (Si=6), sin protección legal con amenazas latentes (Fr=9) y su Interés ecológico, reviste un alto grado de dependencia para la o las especies que se asocian a este (IE=7) está considerado como un sitio de interés que presenta una relevancia ambiental moderada (6). Teniendo en cuenta que la relevancia ambiental para este ambiente es de (6) y que la magnitud del impacto fue evaluada como (-9). Este impacto se ha evaluado como negativo (-54), siendo sólo medianamente significativo.

17.- La Tabla 222. Matriz de evaluación de impacto Jerarquizada, V Región. Medio Ecosistema Terrestre, componente ambiental Fauna (Capítulo 4: Predicción y Evaluación de Impactos): Si bien considera como significativos y medianamente significativos los efectos sobre los 7 sitios de interés para la fauna, contrariamente la Importancia del Impacto es poco y no significativa para las especies en categorías de conservación. Especialmente debe ponerse atención a especies de baja movilidad (anfibios y reptiles).

Descripción de efectos características y circunstancias del artículo 11 del proyecto. Hacemos presente que, dada la falta de información resulta altamente dificultoso y aventurado entrar en un análisis del presente capítulo y, al igual que en casos anteriores, se entra en ejemplificaciones para graficar los reparos respecto del proyecto.

1.- Se discrepa respecto de análisis de aire por omisión de datos relevantes (EC/87) y la naturaleza de las medidas que aplica el titular en cuanto crea una nueva categorización de medidas, las de orden "constructivo", para ruido. (Véase ad 5° letra b) del RSEIA)

2.- El titular sí genera residuos que constituyen riesgos para la salud de la población, cuestión diferente es si nos encontramos frente a un manejo adecuado de los mismos que disminuyen la exposición y consecuentemente el manejo no constituye riesgos (EC/95 en relación a artículo 5° letra d) RSEIA).

3.- Se discrepa de la conclusión en tanto no existen antecedentes entregados por el titular para comprobar tal afirmación (EC/95), según puntos anteriores.

10) Servicio Nacional Turismo, Dirección Nacional:

Línea de Base:

Es importante destacar que parte del proyecto en cuestión se encuentra en el entorno de una zona declarada Reserva de la Biósfera, lo cual le da una connotación de gran importancia en lo turístico y su desarrollo está definido como un producto turístico de naturaleza, para lo cual se ha propuesto la profundización de la oferta a

través del diseño y puesta en marcha de nuevos productos turísticos a desarrollar al interior de la Reserva Mundial de la Biósfera "La Campana -Peñuelas" (declarada por la UNESCO), y destinos emergentes ligados a las viñas (Casablanca, Quilpué) considerando además las comunas de Villa Alemana, Quillota y La Cruz, con el objeto de Consolidar la oferta turística vinculada al turismo de intereses especiales. Se solicita incorporar cartografía que incluya la zonificación de la Reserva y el trazado de la línea de transmisión eléctrica con el objeto de verificar esta situación.

Predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto o actividad:

Respecto de la Reserva de la Biósfera, se solicita una cartografía y fotomontaje que incluya la zonificación de la Reserva y el trazado de la línea de transmisión eléctrica respectiva con el objeto de verificar eventuales impactos sobre el componente paisaje en esta área. Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Se solicita al proponente reforzar las medidas propuestas, en sentido de la afectación al recurso turístico de jerarquía 3 internacional "Desierto Florido", de manera de contar con un plan de acción que favorezca la experiencia turística en esta zona, y la sustentabilidad del mismo asociado a la campaña de conciencia turística de manera de estimular la valoración del mismo, y definir puntos de observación en el Desierto Florido en zonas de menor actuación antrópica, de manera de favorecer la observación del fenómeno. De la misma manera, la línea cruzará la ruta C -500, principal ruta de acceso al atractivo turístico Chañaral de Aceituno, por lo cual se solicita al titular la incorporación de medidas acordes para relevar el atractivo antes señalado. Además, para la etapa de construcción, se deberán considerar medidas de manejo ambiental, tales como colores o material de construcción armónicos al entorno y que el material removido durante las actividades de preparación del terreno como caminos, postaciones, campamentos y obras contempladas en el Proyecto se dispongan de manera uniforme sobre la superficie del terreno con el fin de evitar la modificación de las geoformas existentes y la afectación paisajística. En relación a la propuesta del Titular en lo que respecta a los murales en subestaciones y miradores propuestos se sugiere que sean consensuados con la Autoridad en Turismo y Municipio respectivo con el fin de que éstos consideren diseño y colores que se adapten al entorno. Todo lo anterior, deberá integrarse al entorno natural, favoreciendo una armonía paisajística y la sustentabilidad del área. En base a lo presentado como efecto sinérgico, y la situación de saturación con que cuenta el área de "Maitencillo" desde el punto de vista del recurso visual, se solicita al Titular proponer medidas para el sector, de manera de mitigar en parte el aporte del proyecto a dicho efecto sinérgico identificado. Con respecto a la medida de compensación de instalar señalética informativa, se sugiere al titular que contengan información con los atractivos turísticos y/o lugares o localidades de interés para el turista y que estas señales sean según las especificaciones técnicas del Manual de Carreteras de Mop Vialidad y la normativa oficial correspondiente. La elaboración y diseño de señalética turística deberá contar con la participación de los organismos competentes y municipios involucrados territorialmente, y será necesario contar con los permisos respectivos dependiendo si su localización es en carreteras y/o caminos concesionados.

11) Corporación Nacional Forestal, Dirección Ejecutiva:

Respecto del punto 6.1.1.1. Calidad del aire (página AI/13), se consulta al Titular si para definir el Área de Influencia de esta Componente consideró la generación de impactos sobre la Biota (particularmente sobre Flora y Vegetación) por parte de la dispersión de material particulado, de acuerdo lo que ahora establece el Artículo 6° del RSEIA (DS 40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente). Se solicita incorporar los resultados de dicha consideración.

Se solicita al Titular revisar y mejorar la definición del Área de Influencia en especial para la especie *Lama guanicoe*, considerando además la evidencia de su presencia a lo largo de todo el trazado del Proyecto, como lo pudieron constatar funcionarios de esta Corporación en campaña de terreno realizada entre los días 30 de Marzo al 04 de Abril del presente año.

Se solicita incorporar los caminos, huellas, entre otras obras en la etapa de cierre. Se le solicita al Titular señalar si existe una evaluación de los impactos de estas actividades respecto al componente Flora y Vegetación. Se requiere describir todas las acciones asociadas a las fases de cierre de camino, huellas, entre otros, en el escenario que el proyecto finalice su operación y sus instalaciones se retiren. Además, se deberá identificar y describir las principales etapas para recuperar, restablecer y o proteger los componentes del medio ambiente intervenido, entre otros, señalando la restitución de las características del terreno, las medidas de reposición del suelo y cobertura vegetal, indicando especies, densidad, composición, distribución, especies acompañantes y un plan de Seguimiento con copia a CONAF, Superintendencia el Medioambiente y el Servicio de Evaluación Ambiental. También se solicita incorporarlo al cronograma de fase de cierre y abandono, señalando los hitos de cumplimiento.

Se le consulta al Titular por qué consideró que las siguientes actividades en la etapa de construcción NO generan impactos sobre la Flora y Vegetación: EC-02 (Preparación del terreno); EC-11 (Construcción de Fundaciones); EC-12 (Construcción de rellenos); EC-18 (Instalación de Base de Operaciones del Contratista); EC-19 Instalación de los frentes de faena móvil). Respecto de la etapa de operación del proyecto se le solicita al Titular garantizar que no generará impactos sobre Flora y Vegetación para las acciones E0-02 (Mantenimiento preventivo de la línea eléctrica) obligando a los contratistas y sus vehículos a transitar efectivamente por las huellas ya abiertas y no salirse de ellas; lo mismo para E0-03, E0-04 y E0-05. Al mismo tiempo se solicita explicar y corregir eventualmente las razones por las cuales no considera la existencia de impactos durante la etapa de cierre. Al corregir estos aspectos, consecuentemente deberá corregir lo que corresponda en el capítulo de Predicción de Impactos.

En el punto 3.1.3.6 Flora, en la Tabla 54 donde se detalla la Flora vascular presente en el área del Proyecto, se declara una especie de *Alstroemeria* sp., y debido a que según registros de esta institución en el área del trazado del Proyecto es probable la presencia de diversas especies de este género (de acuerdo al Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su conservación, Región de Atacama), de las cuales varias presentan algún estado de amenaza para su conservación, es que se solicita aumentar los esfuerzos de muestreo y realizar una nueva campaña de terreno para la identificación de esta(s) especie(s) presente(s) en el área de influencia del Proyecto, junto a la identificación de otras bulbosas no identificadas considerando si fuera necesario la realización de calicatas en puntos representativos con posible presencia de especies geófitas.

Respecto de las especies *Tillandsia landbeckii* y *Tillandsia capilaris*, se le señala al Titular que en el Documento de Trabajo "Propuesta de Objetivos Estratégicos y Metas para el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Chile" (Programa GEF/PNUD), en la página 23, respecto de la Línea de Acción c.1, se menciona que estas especies son altamente vulnerables a los efectos del Cambio Climático, puesto que decrecerían sus rangos de distribución, complicando aún más sus posibilidades de conservación. Por ello estas especies configuran una singularidad ambiental de acuerdo a lo que establece la Guía de Evaluación Ambiental de CONAF (2012). Por ello se solicita registrar su presencia en el Área de Influencia del proyecto y proponer las medidas concernientes que correspondan.

2.2.- Especies y su *Estado con Proyecto*:

a) Alteración de hábitat de la especie: El desarrollo de este ítem, no se presenta un análisis profundo, tampoco presenta conclusiones. Se solicita presentar un análisis acabado, donde se describan y detallen los criterios utilizados para establecer la alteración de hábitat de la(s) especie(s) que así son afectadas, precisar la superficie total considerada como alteración de hábitat y la significancia estadística de dicha afectación en el contexto de las diferentes unidades de estudios evaluadas (cuenca o subcuenca), además se requiere determinar la verdadera superficie correspondiente a la alteración del hábitat de las obras del proyecto.

b) Intervención de individuos de la(s) especie con problemas de conservación: La información presentada se confunde, debido a las diversas formaciones de Bosque Nativo de Preservación que se mencionan. En lo específico, para la Cuenca entre Quebrada el Ajo y Estero Limache, se señala la presencia de la especie Lingue asociada a belloto del norte, más adelante se hace referencia a esta última especie en el Punto 3.1, pero no se indica porque no es parte del Informe de Experto

Se solicita readecuar el informe de experto, desagregándolo en la extensión del informe, para cada uno de los Bosques Nativos de Preservación identificados por el proyecto.

c) Sinergia (situación de amenazas y su relación con otros proyectos: Según lo descrito para la V región, se presenta información incompleta. Resulta muy simple señalar que no existen efectos sinérgicos para el presente proyecto. Se solicita un mayor análisis sobre la sinergia, ampliando el universo de los proyectos, e indagando información de proyectos fuera del SETA e incorporando un análisis retrospectivo de las diferentes afectaciones provocadas en el mediano plazo, en las áreas próximas al actual tendido eléctrico.

d) Amenazas al hábitat: Los argumentos planteados que afirman que no existen amenazas al hábitat, tienen un sustento no estudiado y probado, lo que no permite otorgarle valides. Se señala como Ej.: para el Estero Catapilco en lo referente a la población de bellotos que: "Debido a que el impacto de un camino sobre el ecosistema ocurre fundamentalmente a nivel del suelo y no en altura, dicho distanciamiento garantiza que la obra no tendrá ningún efecto observable sobre el hábitat de la especie". a nuestro juicio, tal afirmación es muy simple, sin un sustento probado. Se presentan diferentes distanciamientos que señalan que no habría Alteración de hábitat de belloto (140 y 50 metros), sin embargo, no se explica el detalle de dicho rango. Se solicita aclarar, definir y fundamentar las distancias sobre la cual no existe alteración de hábitat. Se señala, refiriéndose a las especies belloto, guayacán y lúculo, que estas se ubican en laderas de exposición sur y/o quebradas húmedas, lo que claramente es adecuado para belloto, pero no necesariamente describe los sectores donde preferentemente se encuentra lúculo y guayacán. Se solicita describir por especies. Respecto de la cuenca entre Quebrada del Ajo y estero Limache, vuelve a ser necesario el planteamiento general realizado previamente, respecto de contar con la identificación de cada una de las obras que generarán intervención de bosque de preservación. En este caso se trataría de dos caminos de acceso y una torre que en conjunto alteran una superficie de 0,1 ha del hábitat de belloto. En otro aspecto no se considera la significancia estadística, para expresar las relaciones de afectación.

En consecuencia, se solicita incorporar en el respectivo ítem, lo anteriormente señalado, presentando una conclusión al respecto.

e) Amenaza a las poblaciones de la especie: Si bien se define la intervención de individuos en estado de

conservación, como también, aquellos lugares donde no se intervienen especies en estado de conservación, para las subcuencas establecidas como unidad de análisis, determinándose que no existen amenazas a las poblaciones de la especie, de modo significativo. Ello se plantea no considerando la significancia estadística, para realizar tal afirmación. Sin presentar una conclusión al respecto.

f) Fragmentación y subpoblaciones con efecto en sus intercambios genéticos del área de distribución geográfica: El Informe de Experto, sólo se remite a señalar de que no existe fragmentación producto de las obras del proyecto. Sin embargo nada se dice del estado actual de la fragmentación, en las diversas áreas que afecta el proyecto, a modo de ejemplo no basta con indicar que la corta de 14 ejemplares de lúculo silvestre no tendrá ningún efecto en la fragmentación, sino que se debe presentar un diagnóstico completa de la población existente en la cuenca local, previo a la intervención y posteriormente de la misma, presentando la cartografía respectiva de la cuenca donde se detalle el número de ejemplares a intervenir y el número de ejemplares remanentes. Se Solicita abordar este ítem de modo amplio, considerando lo anteriormente señalado. g) Disminución de la extensión en la presencia: En todo el desarrollo de este ítem, no se responde lo realmente solicitado, ya que nada se dice que tan cerca o lejos se presentan las diferentes especies en estado de conservación de su extensión en la presencia, tanto longitudinal como altitudinal. Específicamente se confunde para la subcuenca "Rio Aconcagua entre Quebrada el Ajo y Estero Limache", la pequeña superficie a intervenir de 0,1 ha, con la nula afectación sobre la extensión de distribución de la especie. Se solicita abordar el desarrollo de este ítem, presentando los antecedentes de la extensión en la presencia tanto longitudinal como altitudinal de todas las especies en categoría de conservación que serán afectadas y la relación con la afectación producto de las obras del proyecto, presentando una conclusión al respecto.

h) Fluctuación en el número de individuos: No se presentan las relaciones de afectación en relación con las respectivas cuencas identificadas, nada se señala del número de individuos remanes, para cada una de las especies en estado de conservación afectadas. El Informe de Experto, sólo se remite a señalar que la intervención provocará una fluctuación a nivel local de baja importancia al Bosque Nativo de Preservación (sector costero entre ríos Quilimarí y Petorca).

i) Aumento y probabilidades de extinción: No se presentan relaciones de afectación a nivel de cada una de las subcuencas evaluadas. Específicamente para la especie lúculo silvestre, se debe justificar adecuadamente en la conclusión de este ítem por parte del experto, que esta especie no será afectada, lo cual deberá fundamentar considerando las amenazas actuales del hábitat de dicha especie, su categoría de conservación, así como la distancia y fragmentación actual de sus poblaciones. J) Reducción significativo del tamaño poblacional: Nada se señala de las relaciones de afectación a nivel de cada una de las subcuencas. El Informe de experto debe asegurar y no estimar que las medidas que se implementarán para compensar las afectaciones del bosque, recuperarán al menos la misma superficie de bosque nativo de preservación afectada. Se solicita presentar las relaciones de afectación en relación a cada una de las sub-cuencas identificadas, considerando la significación estadística e incorporando una conclusión.

k) Reducción significativa a la calidad del hábitat: Nada se señala de las relaciones de afectación a nivel de cada una de las sub-cuencas identificadas. Específicamente para la especie lúculo el experto debe considerar los efectos del proyecto sobre el hábitat de la especie, su reducida extensión y su estado de conservación elementos que deben ser analizados, establecer una conclusión objetiva.

Respecto al capítulo 4 "Predicción y evaluación del impacto ambiental" y en base a los antecedentes

presentados, esta Corporación señala lo siguiente: o El titular deberá indicar cuál es la metodología utilizada, justificando su aplicación para el presente proyecto, considerando su complejidad. o El titular debe fundamentar técnicamente, y si corresponde, presentar nuevamente los antecedentes relativos a los factores que determinaron la Relevancia ambiental y la Valoración de la magnitud, y sus respectivos valores.

El capítulo señalado se divide a nivel regional sin embargo no se incorpora un análisis general del proyecto que recoja los distintos resultados de la predicción y evaluación de impacto ambiental. Por lo tanto, se solicita al titular incorporar un análisis a nivel interregional que dé cuenta de lo señalado anteriormente.

12) Servicio Agrícola Ganadero, Dirección Nacional:

- Predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto o actividad

Suelo: 1. Se solicita al titular reevaluar el impacto de erosión identificando áreas en las que pueden activarse procesos erosivos, especialmente en lo que se refiere a despeje de vegetación; al respecto el Titular presenta un mapa de deslizamiento y erosión señalando que el mayor riesgo se presenta en pendientes mayores a 20°. Para estos efectos deberá describir el método para determinar áreas de riesgo y representar los resultados en un mapa de riesgo de activación de procesos erosivos y la magnitud de las obras. 2. Se solicita evaluar el impacto de la disposición del material de escarpe, si corresponde. 3. Se solicita al titular evaluar el impacto que genera la construcción de caminos en la pérdida de suelos, según clase de capacidad de uso de suelos. 4. En relación al componente suelo, el titular entrega la caracterización del componente suelo por Unidad Homogénea e identifica los puntos de observación en el área de estudio, no obstante falta relacionar estos antecedentes y sus resultados con la superficie de emplazamiento de las acciones y obras (instalación y/o construcciones) del proyecto que generarán impactos significativos en dicho componente ambiental, incluyendo aquellos suelos afectos al PAS 160 (Cap. 4 y Cap. 3, Anexo 5).

Flora y vegetación: 5. Se solicita evaluar el impacto que generará el proyecto en las formas de vida o crecimiento de tipo arbustivo, de aquellas especies con problemas de conservación, que no formen parte de formaciones reguladas por ley. 6. En relación a la evaluación de impactos, se solicita complementar la información señalando las especies de cactáceas y arbustos con problemas de conservación, que serán impactadas en forma significativa en toda el área de implantación del proyecto. 7. Se solicita evaluar el impacto de especies herbáceas amenazadas que pudieran estar presentes en el área de influencia del proyecto y que podrían ser alteradas.

Fauna: 8. Se le solicita al titular especificar cuáles son las características estructurales y/o de ingeniería que presentará cada torre para evitar la electrocución en aves, que alude el titular para justificar que el impacto no será significativo. 9. En base a los nuevos antecedentes que aportará la ampliación de la línea base se solicita reevaluar los impactos en el suelo, flora y fauna.

13) Dirección General de Aguas:

En relación con el PAS 156, el titular no informa cómo se instarán las torres dentro de cauces o quebradas, ni identifica las obras de modificación de cauce asociadas. Al respecto, se solicita al titular aportar los antecedentes anteriores y justificar en coherencia la aplicación del PAS, sin lo cual este Servicio no puede emitir un pronunciamiento formal.

En relación con el PAS 157, se solicita al titular consolidar la información en un Anexo individualizado, especificando las obras a las cuales le aplicaría este Permiso y presentando los contenidos técnicos y formales para acreditar su cumplimiento, sin lo cual este Servicio no puede emitir su pronunciamiento. A mayor abundamiento, se hacen las siguientes observaciones, con la finalidad de que se mejoren los antecedentes presentados:

Ø El titular entrega un listado de cauces y quebradas a atravesar. Al respecto, y tal como se mencionó anteriormente en este Oficio, la identificación anterior no es consistente con lo presentado en la Descripción de Proyecto. Por otro lado, el titular entrega una descripción general de las cuencas a la que corresponde el supuesto cauce o quebrada que se vería afectado por la instalación de las torres, luego presenta los cálculos hidráulicos para los principales cauces que cruzan la Línea de Transmisión y la estimación de la socavación en las corrientes interceptadas por la Línea de Transmisión, y finalmente con esta información determina si es necesaria la protección de las estructuras o no. Con respecto a lo anterior, es necesario señalar que no es posible emitir un pronunciamiento mientras no se hayan aclarado cuáles son los cauces realmente afectados, cuáles son las torres y otras estructuras involucradas y cuál es su ubicación en relación a dichos cauces. Consecuentemente, se solicita al titular aportar toda esta información,

Ø Como parte de los antecedentes reportados, el titular expresa que ciertas torres necesitan revestimientos o escolleras perimetrales en sacos de geotextil (polipropileno) y suelo. Sobre esta materia, se solicita sustentar técnicamente la efectividad de la solución ingenieril mediante los cálculos pertinentes, de forma de avalar que la protección es lo suficientemente robusta para soportar el caudal pasante, para un período de retorno de 100 años. Lo anterior es relevante para demostrar que no existe afectación sobre la componente hídrica producto de la construcción y operación de la obra.

Ø Se solicita incorporar, dentro de los contenidos del PAS, las condiciones de calidad de aguas, hidrología, hidráulica, sedimentación y socavación para el punto o zona exacta de emplazamiento de las torres y otras estructuras, siendo necesario que se entreguen planos topográficos georreferenciados donde se presente cada obra y el área susceptible de ser afectada.

Ø El titular señala que se recomiendan tres sistemas de protección según el nivel de riesgo al que está sometido cada estructura. Uno de estos sistemas es la reorientación del cauce en la zona aledaña a la base de la estructura mediante el empleo de material del sitio. Al respecto, se solicita aclarar a qué se refiere esta aseveración.

Ø El titular introduce los siguientes documentos, a saber: (1) anexos g.2.2 y g.3.2, referidos a las protecciones de estructuras de apoyo de torres de transmisión; (2) anexos g.2.3 y g.3.3, referidos al análisis de precios unitarios de obras de protección; (3) anexos g.2.4 y g.3.4, referidos a cantidades de obra; y (4) anexos g.2.5 y g.3.5, referidos al presupuesto de obras de protección. Al respecto, se hace presente que esta información no fue encontrada dentro de los contenidos del PAS 157 incluidos en el EIA, por lo que se solicita incorporarlos.

Ø En la Tabla 7: 'Medidas de Seguridad Adoptadas para los Riesgos Antrópicos Identificados' del Plan de Prevención de Riesgos, Contingencias y Emergencias, anexo dentro de los contenidos del PAS 157, se detallan las medidas de seguridad asociadas al transporte y operación de maquinaria, específicamente para el riesgo de derrame de sustancias peligrosas, señalándose que en caso de ocurrencia de derrames producto de fallas en la etapa de construcción, estos serán mitigados en forma inmediata, retirando las sustancias y el suelo

contaminado. Al respecto, se solicita al titular incorporar las siguientes consideraciones para el riesgo potencial de derrames de sustancias peligrosas sobre cauces naturales, de forma de prevenir la contaminación de las aguas.

1. El Plan de Prevención de Riesgos, Contingencias y Emergencias debe indicar el conjunto de medidas inmediatas y mediatas concretas asociadas a la ocurrencia de derrames que afecten el recurso hídrico, medidas que deben estar asociadas a la hoja de seguridad del elemento y contenidas en el dicho plan, el que deberá ser usado tanto por el personal que tripula los camiones, como por el que deba acudir a atender la emergencia.

2. En caso de existir contaminación a cursos de aguas a causa de un derrame de la sustancia a transportar, el titular debe proponer un Programa de Medidas de Descontaminación de la Zona, incluyendo la metodología a seguir. Este programa de descontaminación debe incluir un Programa de Monitoreo y Seguimiento de las variables ambientales afectadas con la ocurrencia del evento de contaminación, indicando lo siguiente:

- Parámetros a monitorear

- Área de monitoreo

- Frecuencia de monitoreos

- Procedimientos que se efectuarán en el lugar del derrame

La evaluación de la efectividad de este programa debe ser aprobada por la Autoridad ambiental competente.

3. El titular deberá indicar, en su Plan de Prevención de Riesgos, Contingencias y Emergencias, las medidas de neutralización de la sustancia derramada y si utilizará elementos absorbentes para evitar la dispersión de ésta en el sistema hídrico afectado.

4. En el caso de que se produzca una emergencia por contaminación de aguas de canales de regadío, o de algún cuerpo de agua superficial que sea utilizado como fuente de agua para bebida animal o para riego, el titular considerará todas aquellas medidas que permitan interrumpir el flujo tanto aguas arriba como aguas abajo de la zona del derrame, evitando así su dispersión. Para ello, se contactará con las Asociaciones de Canalistas, Juntas de Vigilancia o comunidades de agua u otras involucradas, con el objeto de notificarlas sobre la necesidad de interrumpir el flujo (cierre de compuertas si existieran o bien el desvío del curso de agua a otro sector), mientras se aplican las acciones de emergencia para recuperar o limpiar las secciones de los canales contaminados. Por otra parte, deberá informar a los agricultores en el sector afectado para que eviten el regadío de sus cultivos durante la emergencia.

5. En caso que el derrame afecte un uso sanitario del curso de agua, el titular tomará las medidas necesarias para que las personas afectadas obtengan el agua por otro medio, hasta que el problema se encuentre resuelto y se restauren las condiciones que permitan dar el uso inicial que tenía el curso de agua, lo cual tendrá que verificarse mediante muestreos y ser aprobado por la Autoridad competente.

14) Servicio Nacional de Geología y Minería:

1.- La presentación de antecedentes y argumentación del Capítulo 3, Línea Base Geología, Geomorfología y Riesgos Geológicos, basado en una cartografía a escala 1:250.000, presente en el Capítulo 15, Anexo 2 Línea base, no permite identificar y evaluar, con el suficiente detalle, las relaciones e implicancias de los rasgos geomorfológicos y de las características de las unidades litológicas, en los riesgos (peligros) geológicos que puedan afectar el proyecto, especialmente en aquellos sectores donde presentan un mayor grado de peligrosidad, como ocurre en cauces fluviales, terrenos pantanosos, humedales y sectores montañosos en altura.

En consecuencia, se solicita al titular presentar una descripción y una representación cartográfica a una escala adecuada a las finalidades y alcances del proyecto, de los rasgos geomorfológicos (altitud, pendientes y orientación de laderas) y de las características de las unidades litológicas (estructura, alteración, meteorización) presentes en el área específica del proyecto, así como de los riesgos geológicos (remociones en masa: flujos, aluviones, deslizamientos y caída de rocas), que permitan la identificación y representación cartográfica, en detalle, de los sectores más susceptibles a la ocurrencia de estos peligros, y de los efectos de estos sobre el proyecto.

2.- En atención a las características geomorfológicas y geológicas del área específica del proyecto, se solicita al titular incorporar el estudio de los siguientes riesgos geológicos: inundación por desborde de cauces y licuefacción, debido a los numerosos cauces fluviales que cruza el proyecto, e inundación por anegamiento, en la Cuenca de Santiago, donde termina el proyecto en la Región Metropolitana, bajo las consideraciones de escala ya señaladas. Además, teniendo en cuenta la existencia del peligro sísmico, se solicita la elaboración de estudios de respuesta sísmica del suelo, en aquellos sectores ubicados en unidades de origen fluvial y/o aluvial, donde se planifique la instalación de construcciones de proyecto.

3.- Asimismo, el Proyecto no presenta suficiente información hidrogeológica acerca de los sectores cuyo trazado pasa cercano o por lugares que son humedales, como el Sitio Prioritario Los Molles-Pichidangui, Región de Valparaíso, o la Laguna Batuco y el Estero Lampa de la Región Metropolitana. Se solicita información sobre el nivel freático, tipos de acuíferos y su vulnerabilidad, con el fin de prevenir la alteración de la calidad de dichos cuerpos de agua, así como fenómenos de licuefacción que puedan desestabilizar la infraestructura que se va realizar y sus consecuencias.

15) DOH, Región de Coquimbo:

Con respecto al PAS 157 (Permiso para efectuar obras de regularización o defensa de cauces naturales, ref. al Art. 171 del Código de Aguas) se hace necesario:

1. Definir los cruces de cauces, con planos a una escala adecuada, que permita visualizar las obras (magnitud y ubicación), con respecto al área de inundación del cauce, definida para un periodo de retorno $T = 100$ años; para lo anterior, se sugiere realizar un perfil longitudinal del atraveso del cauce y perfiles transversales en las secciones en donde se ubicarán las torres, para identificar las distancias que deberán existir entre el cauce y las torres, en la estricta consideración de que el Titular deberá cumplir lo establecido en el punto 1.4.6.4 del Capítulo de Descripción del Proyecto, en donde se señala que “no se emplazará estructuras dentro de los

cauces”.

2. Se deberá precisar con mayor detalle los aspectos constructivos, de las obras en los cauces, de manera de poder determinar las áreas de afectación en la construcción, los detalles de perfil de terreno y de las dimensiones de la infraestructura, una vez realizadas las obras; todo lo anterior, para evaluar si existirá algún grado de obstrucción al normal escurrimiento del cauce.

16) Servicio Nacional de Pesca, Dirección Nacional:

Plan de cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable - Normativa Ambiental:

El titular del proyecto deberá incluir dentro de la normativa de carácter ambiental aplicable al proyecto, la Ley de Pesca y Acuicultura, en particular el Art. 136 que establece la prohibición introducir contaminantes físicos, químicos y/o biológicos que causen daños a los recursos hidrobiológicos.

Así mismo, debe incluir el D.S. 225/95 y sus modificaciones que establecen una veda de 30 años para las especies hidrobiológicas entre las cuales se destaca el huillín.

Finalmente, deberá incluir el Decreto Exento MINECON N° 878/2011 que establece veda extractiva para especies ícticas nativas en todo el territorio nacional.

Predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto o actividad:

El titular no considera la fauna acuática y sus ecosistemas para efectos de la predicción y evaluación de los impactos ambientales del proyecto, realizando un análisis limitado solo a la flora, vegetación y fauna terrestre. Al respecto, es necesario que el titular amplíe la evaluación de impactos al componente ambiental acuático y su biodiversidad asociada.

Para lo anterior, el titular deberá señalar, para todas las etapas del proyecto (construcción, operación y/o abandono), o así mismo, si por efecto directo o indirecto de cualquiera de las obras y/o acciones involucradas en este, se generarán impactos sobre los cuerpos de agua y/o la biodiversidad acuática presentes en el trazado de la línea de transmisión, con especial interés en las especies acuáticas en estado de conservación.

Al respecto, dichos impactos deberán ser descritos, evaluados, dimensionados y cuantificados.

Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación:

En el caso de que en cualquiera de las etapas del proyecto, o por efecto directo o indirecto de cualquiera de las obras y/o acciones involucradas en este, se generen impactos en los cuerpos de agua y/o su biodiversidad acuática presentes en el trazado de la línea de transmisión, el titular deberá presentar las correspondientes medidas de mitigación, reparación y/o compensación.

Plan de prevención de contingencias y de emergencias:

Se solicita que el titular incluya dentro de sus medidas de prevención de riesgos y control de accidentes, los

potenciales impactos derivados de derrames de aceites, combustibles y materiales, así como cualquier otro tipo de contaminante físico, químico o biológico en alguno de los cuerpos de agua presentes en el trazado de la línea de transmisión. Dichos planes de contingencia deberán incluir acciones de corto, mediano y largo plazo, así como la obligación del aviso oportuno a las autoridades competentes.

Plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes:

En el caso de la existencia de impactos sobre los cuerpos de agua y su biodiversidad, se deberá generar un plan de seguimiento que permita determinar si las medidas de mitigación, reparación y/o compensación han sido efectivas, y así mismo, permita determinar la inexistencia de impactos no previstos.

17) Dirección de Obras Hidráulicas:

Plan de cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable - Permisos Ambientales Sectoriales:

En el capítulo 10 Plan de Cumplimiento de la Legislación y PAS, en el acápite 14 Permiso Ambiental Sectorial Mixto 157, se indica que la memoria de cálculo de los estudios hidráulicos se presenta en el Anexo 4 Estudios Técnicos, pero dicha información no se encontró en el anexo mencionado, por lo cual no fue posible revisar los antecedentes que permitan establecer si consideró la hidrología adecuada para obtener los caudales asociados a los afluentes, considerando un período de retorno mínimo de 100 años para la instalación de cualquier infraestructura cercana a un cauce natural.

Se informa que no se pueden instalar dentro de los cauces Torres de Alta Tensión u obras como apoyo para las catenarias. Las infraestructuras deben quedar fuera de los cauces dado que éstos son un Bien Nacional de Uso Público y están afectos a inundaciones y socavaciones. En la eventualidad que se requiera instalar alguna obra dentro del cauce o realizar alguna otra intervención, éstas deben estar debidamente justificadas, estudiadas, y analizadas con un estudio sin proyecto y con proyecto, presentando la información en la etapa de evaluación ambiental con el fin de velar que no se afecte la vida o salud de los habitantes, por tanto mientras no se clarifique los cruces e intervenciones a los cursos de aguas que han identificado, no es posible que este Servicio se pronuncie respecto al Estudio, por tanto la revisión, aprobación o rechazo del Permiso Ambiental Sectorial 157 no podrá ser evaluado.

Se indica al Titular que la obtención de áridos y gravas a ser utilizadas en las diferentes obras de construcción, deben provenir de distribuidores autorizados dado que no solicita el PAS 159, y en la eventualidad que el Titular decida obtener material desde algún cauce natural, éste deberá presentar los antecedentes necesarios dentro de la evaluación ambiental para obtener la autorización del PAS antes indicado.

18) Superintendencia de Servicios Sanitarios:

De la revisión del documento citado anteriormente, este órgano de administración del Estado se pronuncia de la siguiente forma: Conforme, condicionado a:

El proyecto no contemplará, en ninguna de sus etapas, la descarga de residuos industriales líquidos a cursos superficiales, mediante infiltración o a sistema públicos de alcantarillado o tratamiento de aguas servidas.

19) Corporación Nacional de Desarrollo Indígena:

El titular deberá adjuntar un informe antropológico georreferenciado, que dé cuenta sobre la Comunidad Diaguita Chipasse Ta Tatara entregando mayores antecedentes que permitan su caracterización, forma de vida y el carácter trashumante que se indica.

20) Ilustre Municipalidad de los Vilos:

Considerando que se contempla la instalación de un campamento y bodega intermedia en la etapa de construcción en la comuna de Los Vilos, se solicita copia de la documentación que acredite que los efluentes sanitarios se depositarán en un lugar autorizado y que cumpla con la normativa vigente. Asimismo, se recomienda disponer los residuos domésticos de forma particular en el Vertedero Municipal, previo pago del "Derecho municipal de disposición de basura y otros desechos materiales en el Vertedero Municipal".

21) Ilustre Municipalidad de Copiapó:

Se solicita al titular generar un plan de limpieza y aseo de todas las áreas intervenidas durante la construcción del proyecto, a fin de evitar la proliferación de micro-basurales en áreas rurales de la Comuna de Copiapó.

Respecto a las instalaciones de faena, campamento y planta de tratamiento de aguas servidas, el titular deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obras Municipal de acuerdo al artículo 124 de la Ley Orgánica de Urbanismo y Construcción. En el punto 1.5.8.2 se menciona sobre la generación de residuos domésticos, en este análisis se solicita incorporar un cálculo de volumen y una proyección de residuos generados para los años de construcción y operación, además de declarar los centros autorizados que se consideran para la disposición de estos.

Se informa al titular que en el caso de generar daño a especies animales en las áreas cercanas al proyecto debe ser informado al SAG. En este sentido SAG deriva toda especie animal con daño al Centro de Exhibición animal del Parque El Pretel. El titular debe generar las condiciones dentro del centro de exhibición animal para mantener y recuperar las especies dañadas.

El titular debe considerar que la línea eléctrica se inserta dentro del sitio prioritario para la conservación con presencia de especies de una alta vulnerabilidad denominado Desierto Florido. En este sentido el titular debe compensar el daño generado a especies vegetales. Si bien el titular declara un plan de recuperación y relocalización dentro de un área determinada en la Región de Atacama, no especifica el sector que se utilizará para la relocalización de las especies, esta área debe ser autorizada por las autoridades pertinentes y debe segura un grado de sobrevivencia de las especies.

22) Ilustre Municipalidad de Zapallar:

- Dentro de las áreas protegidas de la Región de Valparaíso no se considera a la cuesta el melón como sitio prioritario, considerando que el lugar del trazado de las líneas forma parte de este cordón montañoso, y se puede apreciar la existencia de *Beilschmiedia miersii*, y que dicho sector ha sido catalogado como Sitio Importante por CONAF para la conservación de la diversidad biológica.

- Considerando que Catapilco es una zona donde se produce miel, *no (cursiva es mía, el documento está muy mal redactado)* se ha estimado el impacto que tendrían los campos electromagnéticos sobre las abejas y la producción de miel, y cómo afectaría a las colmenas.

- Respecto a la construcción y habilitación de huellas y caminos, y dado que no se considera la aplicación de carpetas de carácter químico, se solicita a lo menos, que en nuestra comuna se aplique a lo menos humectación de los caminos y/o huellas a construir o, de ser posible, considerar tratamiento supresor de polvo y estabilizador de caminos, con el fin de evitar la emisión de polvo en suspensión. Aun cuando se considere la humectación antes de la realización de los movimientos de tierra.

- Que dado que existen evidencias de la existencia de complejos culturales en Catapilco, de los primeros poblamientos de la Quinta Región de Valparaíso, se solicita que durante las labores de construcción de las fundaciones de las torres de alta tensión, este presente un profesional arqueólogo con el fin de procurar el debido accionar, si llegasen a encontrarse restos arqueológicos.

- Respecto a la generación de residuos sólidos urbanos, no señala los lugares de disposición final de residuos sólidos, en la descripción del proyecto y tampoco en la descripción de efectos características o circunstancias de artículo 11 de la Ley N°19.300. No podrá realizar la disposición en contenedores municipales. A su vez se solicita indicar donde se dispondrán los escombros y/o residuos industriales. En caso que se depositen residuos en lugares no habilitados dentro de la comuna de Zapallar, se procederá a realizar las denuncias al Juzgado de Policía Local para cobrar las multas respectivas.

- En el caso que se efectúe tala de árboles y/o poda de estos deberá cumplir con la Ordenanza Sobre Corta de Árboles y Especies Arbóreas para la Comuna de Zapallar, según su ámbito de aplicación, lo que será fiscalizado por el Departamento de Inspección Municipal.

- En el caso que se generen ruidos molestos deberán cumplir con la Ordenanza Sobre Ruidos y Sonidos Molestos para la Comuna de Zapallar, según su ámbito de aplicación, lo que será fiscalizado por el Departamento de Inspección Municipal.

23) Consejo de Monumentos Nacionales:

Este Consejo se pronuncia inconforme, pues la Línea de Base Arqueológica realizada se encuentra incompleta y por tanto no es posible determinar el real impacto del proyecto sobre los bienes arqueológicos, imposibilitando la evaluación de las medidas de compensación y mitigación pertinentes.

Es necesario completar lo siguiente:

1. Falta prospectar más de 60 km del tendido eléctrico, en predios en que los arqueólogos no tuvieron acceso.

2. De acuerdo a la metodología utilizada, se prospectó con transectas paralelas dispuestas a 50 m a cada costado del eje central del tendido eléctrico proyectado, lo cual da un distanciamiento de 100m entre transectas, metodología que es considerada inapropiada para este tipo de superficie y emplazamiento. Las transectas debieran estar separadas por no más de 50 m, entre ellas. En ese sentido, es necesario inspeccionar el eje

central del tendido eléctrico.

3. Se debe realizar y remitir como parte de la Línea de Base Arqueológica, lo que el titular identifica como "Ampliación de Línea de Base", correspondiente a la caracterización sub superficial mediante pozos de sondeo de aquellos sitios que el proyecto pretende intervenir al no poder modificar las obras.

4. Se solicita al titular ajustar la presente Línea de Base a la "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental":

http://www.sea.gob.cl/sites/default/files/guias/guia_monumentos_060213.pdf

Con respecto al componente paleontológico:

En el área de emplazamiento del proyecto se reconocen varias unidades geológicas fosilíferas, entre estas: Formación Nantoco, Formación Coquimbo, Formación Arqueros, Formación Los Molles, etc., además de varios hallazgos paleontológicos en los puntos de control de la Línea de Base Paleontológica. Por lo anterior, se solicita remitir un mapa a escala adecuada, donde se muestre la superposición de la carta geológica de cada sector con las obras del proyecto a ejecutar, correctamente citados y con simbología adecuada. En este mapa se deben identificar las unidades geológicas (no solo la edad geológica) presentes.

Analizando el punto anterior, el titular del proyecto deberá comprometer la implementación de monitoreo paleontológico en los sectores donde las obras de construcción puedan intervenir material fosilífero y charlas de inducción dirigidas al personal de la obra.

Estas actividades deberán cumplir con los siguientes criterios:

a.- La realización del monitoreo paleontológico, durante las obras de construcción de las obras y acciones del proyecto, por un paleontólogo con experiencia en este tipo de actividad. Dicho monitoreo será de carácter parcial, con visitas semanales. Se deberá hacer entrega de informes mensuales donde se indique claramente la metodología de trabajo utilizada, puntos de monitoreo y relación con las obras del proyecto, reporte de hallazgos, antecedentes estratigráficos de los hallazgos, etc.

b.- Las charlas de inducción paleontológica deben ir dirigidas a todo el personal que trabaje en las obras. Estas se deben llevar a cabo cada tres meses durante el periodo de construcción del proyecto. La primera de estas charlas deberá efectuarse de manera previa al inicio de las obras, incluso de la habilitación de caminos.

c.- Las charlas deberán enfocarse a instruir al personal en conceptos básicos de paleontología, hacer énfasis en el reconocimiento de los posibles hallazgos que puedan encontrarse en las faenas, y el procedimiento que se debe adoptar ante estas evidencias. La realización de las charlas de inducción debe ser certificada mediante un informe que se deberá entregar al CMN, firmado por el profesional a cargo, donde se debe incluir el acta de asistencia y los contenidos entregados (copia de la presentación).

Plan de cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable - Permisos Ambientales Sectoriales:

No se puede otorgar el Permiso Ambiental Sectorial contenido en el Artículo N°132 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental del D.S. N° 40/2012, sobre intervención en sitios arqueológicos y/o

paleontológicos, ya que los antecedentes requeridos se encuentran incompletos.

24) Subsecretaría de Pesca y Acuicultura:

Considerando que en la presente evaluación se solicita un análisis de los distintos cuerpos de agua que eventualmente serán intervenidos por la construcción del proyecto, el titular deberá incorporar en el Estudio de Impacto Ambiental el Permiso Ambiental Sectorial señalado en Art. N° 119 del D.S. N° 40/2012 MINSEGPRES que otorga la Subsecretaría de Pesca para la ejecución del Plan de seguimiento de la biota acuática. Para ello el titular deberá presentar claramente el diseño del monitoreo que realizará durante el plan de seguimiento.

Se solicita al titular incorporar en el análisis de la predicción y evaluación de impactos, los efectos que puede tener la realización del proyecto en el medio acuático y su biodiversidad.

En el caso de que en cualquiera de las etapas del proyecto, o por efecto directo o indirecto de cualquiera de las obras y/o acciones involucradas, se generen impactos en los cuerpos de agua y/o su biodiversidad acuática presentes en el trazado de la línea de transmisión, el titular deberá presentar las correspondientes medidas de mitigación, reparación y/o compensación.

En el caso que el titular aclare que la intervención de los cuerpos de agua señalados será directa y se determine la existencia de impactos sobre los cuerpos de agua y su biodiversidad, el titular deberá proponer un plan de seguimiento de la condición de estos cuerpos de agua y de la biota acuática que en estos habita.

25) Ilustre Municipalidad de Til-Til:

El trayecto dentro del sitio prioritario El Roble es de alrededor de 21 km con una superficie de intervención de 22 ha. Frente a esta situación surge la duda de cómo consiguen permiso para intervenir un lugar que dada sus condiciones es casi único (distribución más al sur del mundo de *Nothofagus Macrocarpa*) y presenta especies en distintas categorías de conservación (flora y fauna). Además quisiera saber si ya lo han conversado con la Asociación de Comuneros Capila de Caleu y la Asociación de Comuneros El Llano de Caleu, ya que son los dueños de la propiedad (tierra común).

Se plantea que las magnitudes de los impactos ambientales en la comuna se encuentran sub valorados, ya que son considerados como medianamente o poco significativos en todas las situaciones, incluyendo la intervención del sitio prioritario El Roble, lugar con características únicas en cuanto a ecosistema, flora y fauna.

Ilustre Municipalidad de Papudo:

El estudio muestra que el trazado del proyecto que cruza la comuna de Papudo o hace por terrenos rurales, específicamente en áreas de interés silvoagropecuarios, no generando impactos importantes. Sin embargo, se visualiza que el punto más crítico es el cruce del Río La Ligua, en el sector Las Salinas de Pullaly, donde la población se encuentra dispersa y la base cartográfica del proyecto es a una escala muy grande, motivo por el cual se solicita que se evalúe el catastro a una escala adecuada, de manera de poder visualizar si impacta directamente sobre alguna vivienda aislada del sector.

Desde el punto de vista ambiental cabe señalar que la línea cruza a 4 kms del delta del Río La Ligua y Río Petorca

el cual es parte de un sitio de biodiversidad, especialmente de aves migratorias, por lo se solicita reevaluar las medidas de resguardo ambientales para este efecto.

26) Subsecretaría del Medio Ambiente:

Identificar las actividades en las que se podrían generar residuos líquidos en la etapa de operación ante la presencia de algún tipo de mantención y/o falla de equipos u otra, e indicar los aspectos referidos a su manejo, almacenamiento, transporte y disposición final.

Incluir estimación de emisiones de material particulado sedimentable (MPS) debido a la extensión y sectores que atraviesa el proyecto, especialmente en áreas de alto valor ecológico, como el Área Protegida Desierto Florido de los Llanos de Travesía, Sitio Prioritario Desierto Florido y Sitios Prioritarios Río Huasco y Cuesta Pajonales

Evaluar los niveles de ruido y vibración generados por la construcción, operación y cierre de las nuevas Subestaciones eléctricas consideradas para el proyecto, incluyendo nuevos receptores que se vean afectados por dicha actividad y corregir todo lo que de ello se desprenda. Además, para la fase de operación deberá evaluar las emisiones de ruido generadas en conjunto por las subestaciones eléctricas y las líneas de transmisión eléctrica, y corregir la evaluación y valoración del impacto asociado dado el efecto sinérgico de ambas fuentes, según corresponda.

A efectos de determinar el potencial impacto en la fauna respecto a los contaminantes ruido y vibración, se solicita elaborar, simultáneamente, un estudio que comprenda y relacione un catastro de especies, así como también de los niveles de ruido y vibración (continuos y discretos) generados en las distintas fases del proyecto.

Adjuntar el listado florístico o catálogo florístico completo del área afectada por el proyecto incluyendo antecedentes como el origen de las especies y sus estados de conservación. Presentar un listado exhaustivo de los registros obtenidos, ya que hay especies que no han sido consideradas en el Estudio y que normalmente se registran para las áreas incluidas en el proyecto como por ejemplo las especies endémicas del Humedal de Batuco, en la Región Metropolitana *Amaranthus looseri* y *Atriplex phillipi*.

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, se solicita al Titular reevaluar la predicción de impactos para cada uno de los factores que se pudieran ver afectado por estas acciones en la etapa de construcción.

Se solicita al Titular evaluar el impacto de las acciones del proyecto susceptibles de causar algún efecto en las especies de fauna en categoría de conservación para la etapa de cierre.

Se solicita al Titular reformular la propuesta del Plan Biológico de Flora y Vegetación, encargando preferentemente a un organismo o institución especializado la ejecución de las distintas etapas de dicho Plan, ya que una colecta masiva de semillas o esquejes en especies de bajo número de poblaciones, poblaciones pequeñas, de distribución restringida, con escasa regeneración y escasas semillas viables, pondría en peligro tanto el éxito del plan biológico como la conservación de estas especies, categorizadas según el Reglamento de Clasificación de especies (RCE) como amenazadas, lo que implicaría que dichas especies aumentarían en una

categoría su nivel de amenaza. Un plan biológico exitoso de Flora y Vegetación, en el marco de este proyecto, es de una alta complejidad y requiere una cabal comprensión de las variables ambientales, ecología aplicada a la conservación de plantas y de la aplicación de sus herramientas e incluye, tal como lo sugiere el titular, medidas de mitigación, reparación y compensación apropiadas para los elementos incluidos en el Plan, entre ellos la colecta y manipulación de material vegetal de especies en peligro de extinción, la propagación de material vegetal ex situ, translocación de individuos y plan de repoblación, entre otras acciones. Sin embargo, la estructura del Plan presentado por el Titular no se condice con este nivel de complejidad.

Se solicita al Titular que reconsidere el análisis e implemente medidas de manejo de rescate y trasplante respecto de las especies *Austrocylindropuntia miquelii*, *Cumulopuntia sphaerica* y *Eulychnia breviflora* clasificadas en categoría Preocupación menor de acuerdo al Reglamento de Clasificación de Especies, para las cuales se señala que no aplicarán medidas de mitigación. El propósito de estas acciones en el marco del SEIA es evitar que estas especies complejicen su estado de amenaza y que el rescate y trasplante sea al mismo tiempo un aporte que permita conservar la variabilidad genética de estas especies.

27) Ilustre Municipalidad de Olmué:

La Comuna de Olmué, es de gran relevancia ambiental, no solo para nuestra comuna, sino también a nivel país y mundial, testigo de ello es el hecho de que una de sus principales bondades es el clima, ya que se encuentra ubicado en el entorno del Parque Nacional La Campana, declarado por la O.N.U. como Reserva mundial de la Biosfera, el 15 de febrero de 1985, por la diversidad de su vegetación y la abundancia de ejemplares de Palma chilena, lo que genera un microclima excepcional en el mundo. Si bien cierto, la continuación del Sistema Interconectado Central es muy importante para la mantención del suministro eléctrico, no puedo obviar el hecho del daño ambiental que esto generaría en nuestra Comuna, lo que se agrava aún más, al ser como antes mencione, un icono del Medio Ambiente en el país y a nivel mundial. Sé que el trazado puede ser modificado, como, por ejemplo, podría contemplarse su unión con Polpaico a través de la Ruta 5 Norte, sin necesidad de pasar por esta Comuna y de esta manera podríamos proteger a nuestro medio ambiente que es del todo excepcional.

II En dicho Estudio de Impacto Ambiental carece de medidas que den solución a la pérdida de sitios de interés principalmente de los corredores biológicos identificados en la zona de la Poza de los Cóndores en Quebrada Alvarado.

III. Se señaló por parte de la comunidad de Quebrada Alvarado que la empresa se había hecho presente solicitando permiso a los vecinos para realizar los estudios pertinentes a la línea de base, permiso al cual la comunidad se habría negado rotundamente obteniendo como respuesta de la empresa que no afectaría ninguna zona de este sector de Olmué. Por lo anterior, la Municipalidad se niega a la construcción de dicho tendido eléctrico ya que si afectaría a la zona de Quebrada Alvarado específicamente al sector de la Poza los Cóndores (no respetando el acuerdo realizado con las juntas de vecino), perjudicando gravemente al medio biótico y al turismo de ese sector.

IV. Respecto a lo anterior se solicita las autorizaciones de los propietarios de todos los sectores afectados (La Dormida, Quebrada Alvarado, Los Almendros) para ingresar a sus respectivos predios y realizar los estudios necesarios descritos en el Estudio de Impacto Ambiental desarrollado por la empresa, los cuales tampoco

realizaron dichos acercamientos a través de la autoridad comunal.

V. No se especifican las medidas tomadas en lo que respecta al uso involuntario de supuestos caminos alternativos que debería ocupar la comunidad de Quebrada Alvarado, Los Almendros, La Dormida y las zonas afectadas por el proyecto en el proceso de construcción al momento de producirse atochamientos, cortes de camino o eventuales accidentes debido a las acciones asociadas a la construcción del proyecto.

VI Falta información detallada sobre si existirían trabajos de tronadura en sectores afectados de la comuna, los impactos de estas y cómo afectaría al medio natural y humano en el caso de existir.

VII La afectación a las especies nativas es uno de los impactos ambientales más potentes generados, nuestra comuna tiene un interés de convergencia florística más importante de Chile, Dentro de la flora nativa encontramos especies arbóreas, como el roble blanco (*Nothofagus macrocarpa*), boldo (*Peumus boldus*), quillay, litre, canelo y espino, bromélicas como el chagual (*Puya chilensis*) y cactáceas como el quisco. Es especialmente importante la presencia de palma chilena (*Jubaea chilensis*), el trazado de las torres generar un impacto sobre las especies que se encuentran dentro de la faja de construcción lo que sin duda no es cuantificado de acuerdo a la importancia botánica que para la comuna tiene, una vez más reiteramos somos Reserva de la Biosfera.

VIII En complemento con el párrafo anterior se repite la misma situación con la fauna entre las que encontramos mamíferos como el zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*), zorro chilla (*Lycalopex griseus*) y el quique (*Galictis cuja*), aves como el tucúquere (*Bubo virginianus magellanicus*), turca mas afectadas nuestro CO amenazado en muchos s ENO, símbolo del emblema patrio, que está ís por cabl M AR. ANT AL DESA ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE OLMUÉ (*Pterotochos megapodius*), aguilucho (*Buteo polyosoma*), picaflor gigante (*Patagona gigas*) y la paloma torcaza (*Patagioenas araucana*), reptiles como la culebra de cola corta (*Tachymenis chilensis*) y varias especies de lagartijas, anfibios como el sapo de rulo (*Bufo spinulosus*), e invertebrados como la araña pollito (*Grammostola rosea*), existen entre ellas especies en peligro extinción (*Spalacopus cyanus*) Cururú y Vizcachas, los cuales serán relocalizados, de acuerdo a lo que se indica en el estudio sin embargo la probabilidad de repoblamiento en el sector desde donde serán extraídas no se especifica, solicitamos que se especifique mas este punto, además estas especies se encuentran mencionadas en el libro rojo de la fauna chilena, siendo especies protegidas por lo que es improcedente afectar su habitat.

28) Ilustre Municipalidad de La Ligua:

Considerando que los privados afectados serán compensados económicamente en forma directa, es opinión de este municipio que el daño al patrimonio de una intangible común, como es la afectación de la imagen de la identidad escénica de la comuna debería tener una retribución a lo menos también de carácter colectivo, traducido en recursos para ser destinados en compensar y/o mitigar dicho daño ambiental, en actividades educativas y de socialización del valor ambiental-patrimonial del territorio comunal, los cuales pueden ser entregados para ser administrados por el municipio, encargado de la protección y resguardo de los bienes comunales.

Sin perjuicio de lo anterior, y en consideración a que nuestras facultades de fiscalización se limitan a los territorios normados por los IPT, y a que las regulaciones sobre el resto del territorio son competencia de otros organismos sectoriales, también participes de este proceso de consulta en el marco del EIA; y atendido nuestro rol de resguardo de las personas y los bienes comunales, y en particular de la salud de la población, queremos

dejar constancia de nuestra preocupación ante el impacto que este proyecto genera, por las emisiones de ondas eléctricas y electromagnéticas, además del medio ambiente, la flora y fauna existentes; y cuyas medidas de mitigación, a nuestro juicio, nos parecen absolutamente insignificantes, sino que especialmente la afectación en las personas que transitan y cruzan habitualmente estas áreas caracterizadas por su alta demanda ciudadana en función de su ubicación litoral, y respecto de cuyas medidas atenuantes nada se señala en el estudio; es más, en relación a los potenciales riesgos que el proyecto podría generar en la salud de las personas no existen antecedentes al respecto.

Ahora bien, debemos reconocer que gran parte de nuestra preocupación es por la ignorancia o mitos, respecto con que estas materias tan especializadas y sensibles, son fácilmente instaladas en la comunidad; por lo mismo era de esperar que los estudios comprendidos en el expediente EIA fuesen lo más aclaratorios y entendibles posible, lo cual respecto a la preocupación antes señalada no acontece.

El Municipio ha considerado la necesidad de informar adecuadamente a toda la comunidad de La Ligua, desde sus autoridades comunales, avisando y publicando en medios de prensa locales, en razón del alto grado de pregnancia e impacto ambiental que representa este proyecto para toda nuestra comuna.

29) Ilustre Municipalidad de Vallenar:

Como sugerencia, solicitamos al Titular, debido al estado de conservación del Guanaco, zorros y otras especies que habitan el sitio prioritario Desierto florido y al número de proyecto que se han emplazado en este lugar y que esta influencia acumulativa pueda afectar la población nativa, gestionar la construcción de un paso de fauna adecuado en la carretera 5 norte. También como sugerencia, se solicita al Titular tener medidas de mitigación para flora y fauna en caso de presentarse el fenómeno natural del Desierto Florido.

30) Subsecretaría de Salud:

Considerando que para la construcción del proyecto se deberán ejecutar obras complementarias (caminos de acceso para el tránsito de maquinaria pesada y equipos, huellas de acceso y acercamiento), algunas de ellas en áreas donde existe población aledaña, a fin de proteger la salud respecto a las emisiones de polvo, el titular deberá detallar las medidas de control que adoptará durante la construcción de estas obras, indicando forma y frecuencia de humectación de caminos, frentes de trabajo, así como del control y registro que se llevará de estas actividades, a fin de dar cumplimiento al DS 144/1961 del MINSAL.

El titular señala en distintos puntos del EIA, que en las instalaciones de faena de las Subestaciones y en las bodegas intermedias, se utilizarán servicios básicos provisorios, conectados a un estanque de acumulación de aguas servidas, mantenido y evacuado por empresa autorizada. Al respecto, se aclara que esta solución para la disposición de las aguas servidas generadas en la etapa de construcción no es una alternativa viable, debido a que no cumple con los requisitos básicos de todo sistema destinado al manejo de aguas servidas, esto es, recolección, tratamiento y disposición final, que asegure la continuidad en el tiempo de dicha disposición. Por esta razón, el titular deberá presentar una nueva propuesta que asegure que la disposición de aguas servidas del proyecto, dará cumplimiento a la normativa vigente y no generará impactos negativos, tales como, focos de insalubridad, atracción de vectores o malos olores. Asimismo, dado que en el apartado 4 del capítulo 10 se propone utilizar baños químicos durante toda la etapa de operación del proyecto (Subestaciones), se aclara que esta solución provisoria solo está permitida para faenas temporales y por un período reducido de tiempo. Por lo

tanto, el titular deberá presentar en el marco de la presente evaluación una solución para las aguas servidas que se generen en esta etapa del proyecto, que cumpla con la normativa vigente.

Indicar cantidad y tipos de residuos peligrosos que se generan en las subestaciones que actualmente se encuentran en operación (que se contemplan ampliar), lugar y condición de almacenamiento.

Si bien en los contenidos de este permiso se presenta información específica de las bodegas de almacenamiento de residuos peligrosos, en el EIA no existe uniformidad respecto de la definición de estos sitios, identificando bodegas, patios de gestión, entre otros, por lo tanto, el titular deberá uniformar la información presentada a efecto de establecer claramente los lugares y características de los sitios a los que se les otorgará este permiso.

Considerando que la mayor parte de las instalaciones de faena, campamentos, bodegas y subestaciones del proyecto, se emplazarán en lugares que no cuentan con conexión a un sistema público de distribución de agua potable, se hace presente al titular que será su responsabilidad que los trabajadores que se desempeñen en la etapa de construcción y operación del proyecto, cuenten con abastecimiento de agua potable con la calidad y en la cantidad establecidas en la normativa vigente. De acuerdo a la información presentada en el EIA, el proyecto no considera instalaciones de faena o campamentos en la RM. Al respecto, se aclara al titular que debe dar cumplimiento a las disposiciones establecidas en la normativa vigente sobre esta materia, debiendo considerar instalaciones con servicios básicos definitivos (excusados, duchas, recintos de vestuario), para todos los trabajadores que se desempeñen en la construcción de este tramo de la línea, tal como lo propone para las restantes regiones. Lo anterior es independiente de los servicios higiénicos provisorios que pueda habilitar en los frentes de trabajo.

31) Ilustre Municipalidad de Puchuncaví:

Por otra parte, la ERD, vigente de 2012 para la Región de Valparaíso, establece dentro de dos de sus campos para el desarrollo regional el "desarrollo sostenible", lo que no estaría acorde a la tecnología que se emplea para la producción de la energía que estas líneas de transmisión eléctrica harán llegar desde la Central Cardones a la planta Polpaico. Por tanto, se debe tener presente que la comuna de Puchuncaví se ha visto profundamente afectada por el desarrollo industrial en su borde costero sur, por lo cual interferir con el desarrollo local de la zona rural atenta contra las libertades y oportunidades de desarrollo socioeconómico de la población de la comuna. A esto se suma un importante potencial que la ERD declara para el progreso y desarrollo de la región en el ámbito del turismo, en especial del borde costero y los centros rurales, en los que la comuna de Puchuncaví destaca por su patrimonio inmaterial y sus tradiciones en festividades religiosas, de las cuales, la gran mayoría se desarrollan en la zona rural e interior de la comuna.

32) Ilustre Municipalidad de Quilpué:

Cuando hablamos de contaminación, entendida esta como la introducción de un agente contaminante dentro de un medio natural (Ministerio de Medio ambiente, 2012), en este caso nos referimos a la contaminación electromagnética producidas por las torres de alta tensión en áreas que muestran cierta fragilidad por las condiciones y características ambientales que presentan. El área específica que se refiere este documento es Colliguay, localidad que pertenece a la comuna de Quilpué, área rural. En este documento se presenta el área referida, además de sus características como "zona de Transición", luego se presenta la zona por donde podría pasar la línea de alta tensión, la localidad de Colliguay (imagen 1) se ubica en el extremo nor- oeste de la

comuna de Quilpué, se emplaza a unos 1000 m sobre el nivel del mar, lo que la convierte en una zona aislada y de gran valor florístico. Además de ello esta área se encuentra dentro de la zona de transición, área que rodea la zona núcleo (imagen 3) de la Reserva de la Biosfera La Campana- Peñuelas.

En referencia a la contaminación producida por las torres de alta tensión , en Chile son escasos, por decir que casi no existen los estudios sobre los efectos producidos por la radiación electromagnética emanada de una torre de transmisión eléctrica, pero en el año 1994 la Oficina de Evaluación Tecnológica del Congreso de los EEUU emitió un informe que advertía que "los campos electromagnéticos y magnéticos producidos por los sistemas de energía eléctricas pueden conllevar peligros para la salud de las personas y el medio ambiente que le rodea". Chiletra señala que el promedio de exposición no sobre pasa los 1,8 miligauss, pero investigación afirman que llega en la realidad a 3,0 miligauss, siendo el límite de seguridad de los campos magnéticos emitidos por las torres de alta tensión de 2,0 miligauss, recomendado por El Consejo de Protección Medioambiental de Estados Unidos.

La preservación de espacios con características naturales es una responsabilidad social de los organismos estatales, y de la ciudadanía también, y responde a la necesidad de salva guardar estos espacios preservando flora y fauna, el manejo sostenible del territorio, esto comprende la realización de estudios y la consideración de las áreas ya protegidas, en el caso del área de Colliguay, no se recomienda la instalación y el paso de esta red de alta tensión. En general este municipio se manifiesta su disconformidad y además, plantea la incompatibilidad territorial del proyecto.

33) Municipalidad de Villa Alemana:

En relación al Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto citado en el Antecedente, podemos informar que no es concordante con la visión establecida en el PLADECO, que señala “Vila Alemanda comuna vital, cuna de un clima privilegiado, con un anhelo de vida sana, fortalece la calidad de vida de las familias y propicia iniciativas sustentables innovadoras, reforzando su liderazgo en la región que la posicionan como la capital del Medio Ambiente.

No existe información detallada que de cuenta de las áreas a intervenir, como fondos de quebradas, caminos, esteros, laderas y en el caso del Fundo el Sauce considerado reserva ecológica, no informa la localización del embalse.

En la fase de construcción es importante considerar los impactos en los recursos, aire, suelo, flora y fauna asociada en forma detallada

Es relevante considerar el daño en la salud de los residentes de la Comuna, ya que es bien sabido el daño que provocan la construcción de éstas torres principalmente ruidos y aire que afecta negativamente en la salud y calidad de vida. Asimismo, impacto visual negativo, principalmente en el paisaje rural como lugar de observación.

Respecto a los impactos en el EIA, tanto en la fase de construcción como fase de operación del proyecto estimamos un tanto superficiales y subjetivos, requieren mayor profundidad de análisis.

34) Servicio de Evaluación Ambiental, Dirección ejecutiva (30-06-2014):

En relación al manejo de sustancias y residuos peligrosos (explosivos, combustibles, aceite usado, etc.), se solicita al Titular informar las medidas de seguridad que se implementarán para su manipulación y almacenamiento durante la etapa de construcción. Asimismo, se solicita informar si el personal encargado de su manipulación será capacitado para este efecto.

Respecto al cruce de la línea de transmisión con cauces naturales, en el Capítulo 1 del EIA se indica que: "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 lomas de los cerros cercanos", pero de forma seguida se indica que: "Los cauces que serán intervenidos por el emplazamiento de estructuras se presentan a continuación (...)". Al respecto, se solicita aclarar la información entregada y detallar en una tabla las estructuras que se emplazarán en cauces naturales. Además, se solicita al Titular que entregue un perfil longitudinal del atraveso del cauce y perfiles transversales en las secciones en donde se ubicarán las torres, para verificar que estas estructuras no se emplazarán dentro de los cauces.

En el Capítulo 1 del EIA se señala que "no se despejará ningún tipo de vegetación en sectores con restricciones ambientales (quebradas, cursos de agua, especies en categoría de conservación, etc.). En dichos sectores se modificará el sistema constructivo de tal forma de no afectar el elemento ambiental, bien sea mediante el uso de pórticos o cualquier otro sistema constructivo". En relación con lo anterior, se solicita precisar cuáles serían los otros sistemas constructivos para el caso específico de cauces naturales, junto con señalar en qué sectores y estructuras serían aplicables.

En relación a las emisiones de ruido, presentadas en el Anexo 4 del EIA, se solicita al Titular adjuntar un estudio de impacto acústico completo, en el cual se detalle la ubicación de los receptores respecto a cada obra y acción del Proyecto, métodos y fundamentos utilizadas para la predicción, considerando para ello la etapa de construcción y operación del Proyecto, presentando una memoria de cálculo que justifique técnicamente todos los resultados obtenidos y una tabla con el análisis del cumplimiento normativo para cada receptor sensible.

El Titular señala que el Área de Influencia para la Componente Flora y Vegetación sólo será de 50 metros en torno al área de emplazamiento de las obras del Proyecto (inferior incluso al promedio del ancho de las servidumbres para los 3 Lotes). Además, en la Línea de Base de Flora y Vegetación, se define como Área de Estudio: "... extensión espacial en la cual se manifiestan los impactos ambientales que se pretenden evaluar y establece los límites espaciales de los receptores de vegetación y flora que deben ser caracterizados en la línea base para que la evaluación de impactos sea exhaustiva y completa. Considerando lo anterior, se definió, como área de estudio para la caracterización del componente, una franja de 500 metros a cada lado del eje de la línea eléctrica, generando así el área motivo de este informe", donde es el propio Titular el que reconoce que es en esta franja de 500 metros -a cada lado del eje- donde se manifestarán los impactos ambientales que se pretende evaluar. Por ello se solicita al Titular aclarar, fundamentar técnicamente y redefinir para cada formación vegetacionales, la definición de Área de Influencia, de acuerdo a lo que establece el artículo 18 d) del RSEIA.

Respecto de las relaciones de causalidad entre actividades del Proyecto y componentes del medio ambiente susceptibles de causar impacto, se solicita al Titular aclarar por qué consideró que las siguientes actividades en la etapa de construcción NO generan impactos sobre la Flora y Vegetación: EC-02 (Preparación del terreno); EC-11 (Construcción de Fundaciones); EC-12 (Construcción de rellenos); EC-18 (Instalación de Base de Operaciones

del Contratista); EC-19 Instalación de los frentes de faena móvil). Respecto de la etapa de operación del Proyecto se solicita al Titular garantizar que no generará impactos sobre Flora y Vegetación para las acciones E0-02 (Mantenimiento preventivo de la línea eléctrica), obligando a los contratistas y sus vehículos a transitar efectivamente por las huellas ya abiertas y no salirse de ellas; lo mismo para E0-03, E0-04 y E0-05. Al corregir estos aspectos, consecuentemente se deberán evaluar dichos impactos y, consecuentemente proponer las medidas adecuadas para hacerse cargo de dichos impactos.

Respecto de las formaciones vegetales de la Región de Atacama, se solicita al Titular ampliar la información entregada, incluyendo la descripción de la formación vegetal Desierto Florido, la que debe comprender, entre otros, la justificación de la metodología, la identificación, ubicación, distribución, diversidad y abundancia de las especies que la componen, además de identificar aquellas especies que se encuentren en alguna categoría de conservación. En particular, para las especies geófitas, con el fin de tener mayor certeza de su presencia y de sus densidades, se recomienda planificar la realización de calicatas con énfasis en las zonas con conocimiento de la presencia de estas especies.

Considerando el área de influencia del Proyecto, se solicita aclarar si existen ejemplares de las siguientes especies amenazadas: *Carlea chilensis*, *Pouteria splendens*, *Porlieria chilensis* y *Puya boliviensis*, que habiten en formaciones no reguladas por Ley (formación xerofítica y bosque nativo) y que serían afectadas por las obras o acciones del Proyecto. En base a los nuevos antecedentes de la caracterización de la flora y vegetación solicitados en el presente informe, se solicita al Titular corregir y actualizar las tablas de Flora Vascular presentes en el área de influencia, respecto a sus categorías de conservación. De la misma forma, se solicita corregir la superficie de cada una de las formaciones vegetales, caracterizadas por región; consolidando en una sola tabla todas las formaciones vegetales consideradas, sus respectivas superficies y la superficie afectada por las obras y/o acciones del Proyecto. Finalmente se deberá reevaluar los impactos ambientales, y consecuentemente según corresponda, actualizar o proponer nuevas Medidas de Mitigación, Restauración y/o Compensación para hacerse cargo de dichos impactos.

Respecto a la metodología utilizada por el Titular para el levantamiento de información de línea base se presentan las siguientes deficiencias:

- a) De los ambientes identificados para fauna en las regiones de Coquimbo y Valparaíso, no se muestrearon los ambientes: plantación forestal, agrícola y pradera; lo anterior se estima relevante, considerando que éstos podrían albergar especies de fauna en alguna categoría de conservación.
- b) No se justifica el uso de distintas técnicas de muestreo (trampas, trampas cámara, estaciones olfativas, play back y bat detector) en las diferentes campañas realizadas en las distintas regiones.
- c) Las épocas de muestreo no coinciden con las de mayor actividad y presencia de fauna en cada región.
- d) Para la Región de Valparaíso se observa que las curvas de acumulación de especies en los ambientes matorral y bosque, se produce un aumento en el número de especies detectadas al final del muestreo, lo que no permite asegurar que no se detectarán nuevas especies con nuevas campañas de muestreo.
- e) No se realizaron transectos en ríos ni en humedales, sino solamente puntos de avistamiento, lo que condujo a

la ausencia de organismos acuáticos y la falta casi absoluta de anfibios.

Lo anterior podría explicar por qué no fueron detectadas en la línea base algunas especies como *Octodon degus* "Degú" (esta especie y sus madrigueras fueron observadas por la autoridad competente, en inspección en terreno el día 7 de abril del presente año en el sector de Til-Til), *Tyto alba* "Lechuza", *Bubo magellanicus* "Tucúquere" y *Callopistes maculatus* "Iguana chilena".

Respecto a la Línea de Base de Paisaje y Turismo para la comuna de Limache, se solicita al Titular ampliar la información, incluyendo el período estival no considerado en la línea base dada la masiva afluencia de turistas que registra la zona, situación que debería reflejarse a través de encuestas en el lugar, ya que no se considera esta circunstancia excluyendo receptores-observadores que podrían dar mayor objetividad y una mejor cuantificación de elementos que permitan describir detalladamente la línea base. De la misma forma y en consideración a los nuevos antecedentes, se deberán reevaluar los impactos del Proyecto sobre este sector y según corresponda, proponer las Medidas de Mitigación, Restauración y/o Compensación adecuadas para hacerse cargo de dichos impactos.

Se solicita detallar en una tabla resumen, las áreas protegidas y sitios prioritarios identificados en el área de influencia del Proyecto, indicando la superficie (ha) que se afectará sobre cada una de las. De la misma forma se solicita presentar cartografía digital, en consideración a las indicaciones establecidas en el punto 1.1, que muestre en detalle la distancia entre la franja de seguridad de las líneas de transmisión eléctrica y los polígonos de estas áreas. Sobre la base de estos nuevos antecedentes se solicita reevaluar el impacto del Proyecto sobre estos sectores y consecuentemente, según corresponda, proponer las Medidas de Mitigación, Restauración y/o Compensación adecuadas para hacerse cargo de dichos impactos.

Respecto de la Línea de Base arqueológica, se solicita al Titular lo siguiente:

a) Ampliar la Línea de Base Arqueológica, adjuntando los antecedentes de la nueva prospección, para todas las obras del Proyecto, dado que falta prospectar más de 60 km del trazado de la línea de transmisión eléctrica. Al respecto se recomienda ajustar la Línea de Base a la "Guía de Monumentos Nacionales Pertenecientes al Patrimonio Cultural en el SEIA", disponible en el Centro de Documentación de nuestra página web www.sea.gob.cl.

b) Realizar y remitir como parte de la Línea de Base Arqueológica lo que el Titular identifica como "Ampliación de Línea de Base" contemplado como medida de mitigación en el Plan de Manejo Arqueológico, correspondiente a la caracterización sub superficial mediante pozos de sondeo de aquellos sitios que el proyecto pretende intervenir al no poder modificar las obras.

c) En base a los nuevos antecedentes solicitados, se deberá reevaluar los impactos del Proyecto y, según corresponda, proponer las Medidas de Mitigación, Restauración y/o Compensación adecuadas para hacerse cargo de dichos impactos.

Se solicita al Titular presentar fichas, por sectores y/o localidades del trazado del Proyecto, que describan cada una de las festividades, lugares o sitios de importancia histórica y/o cultural, y aquellos en donde se lleven a cabo manifestaciones propias de la cultura o folclore y las relaciones con las obras partes y acciones del

proyecto. Dicha ficha debe contener al menos lo siguiente:

- a) Descripción de los sitios o manifestaciones culturales.
- b) Fechas de realización de las festividades o ceremonias.
- c) Georreferenciación y cartografía del emplazamiento en aquellas que posean connotación espacial.

De identificarse una afectación significativa a alguna de estas actividades religiosas, ceremoniales o culturales, el Titular deberá proponer, según corresponda, las medidas de mitigación, reparación o compensación pertinentes, con su respectivo plan de seguimiento.

La información presentada por el Titular en la Línea de Base del EIA respecto de pueblos indígenas no es suficiente para evaluar potenciales impactos sobre grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas en el área de influencia del proyecto. De acuerdo a lo anterior, se solicita al Titular presentar un informe antropológico que determine lo siguiente: a) Identificar o descartar la presencia de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas. Para ello se debe considerar los artículos 1 y 2 de la Ley N° 19.253. Asimismo, cabe señalar que el concepto de grupo humano, no se limita a las asociaciones o comunidades indígenas inscritas en CONADI. El análisis deberá identificar potenciales afectaciones a estos grupos humanos, de acuerdo a las especificaciones del artículo 7 del RSEIA. b) Se solicita ampliar la línea de base para descartar la existencia de población o personas pertenecientes al pueblo Diaguita, Colla u otro pueblo indígena, al interior de los predios o áreas de las comunidades agrícolas que atraviesa la LTE. Al respecto, se aclara al Titular que dentro de las comunidades agrícolas puede haber grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas. c) En el sector de Pozo Seco, comuna de Vallenar, la Línea de Base no entrega antecedentes que permitan identificar o descartar la presencia de grupos humanos pertenecientes al pueblo Diaguita, el cual fue reconocido por la ley indígena con posterioridad al censo 2002. Se solicita al Titular presentar estos antecedentes.

Respecto de la evaluación de flora y vegetación para la Región de Atacama, la evaluación ambiental de los factores ambientales Formaciones Xerofíticas, considera para ambas una valoración del impacto medianamente significativo; promediando la situación de todas estas formaciones vegetacionales, no considerando las singularidades ambientales de cada una. Los resultados "promediados" de esta estimación implica que hay subpoblaciones en estas formaciones que superan con creces dicha calificación y es sobre estas situaciones sobre las que se debiera poner atención, ya que se trataría entonces de áreas vegetacionales de mayor riesgo frente al Proyecto. Debido a lo anterior, se solicita al Titular reevaluar el impacto del Proyecto sobre todas las formaciones vegetacionales de la región, desagregándolas considerando la singularidad ambiental señalada por el Titular.

Debido a la extensión 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 sitios de biodiversidad identificados.

Se solicita reevaluar el impacto ambiental sobre la especie *Lama guanicoe* dentro del factor ambiental "especies de fauna en categoría de conservación".

Se solicita especificar cuáles son las características estructurales y/o de ingeniería que presentará la línea de

transmisión y las estructuras para evitar la electrocución en aves a que se refiere el Titular para justificar que el impacto generado no será significativo.

Se solicita evaluar el efecto de los campos electromagnéticos sobre las abejas y sus colmenares, considerando en especial la zona de Catapilco, cuyo sector se caracteriza por la producción de miel.

El Titular omite la evaluación de impactos de la componente agua, por lo que se solicita incorporar dicha componente en la evaluación, justificando fundadamente si el recurso hídrico es susceptible de recibir impactos derivados del Proyecto, realizando, de ser pertinente, la calificación ambiental de los mismos y ponderando en coherencia la necesidad de definir medidas de mitigación, compensación y/o reparación, y un plan de seguimiento para la componente en comento.

Se solicita al Titular evaluar el impacto del Proyecto sobre el valor ambiental del sector "La Campana — Peñuelas" declarada Reserva Mundial de la Biósfera por la UNESCO; variable no considerada dentro de la evaluación ambiental. Se solicita complementar dicha evaluación con fotomontajes del Proyecto en la zona.

Se solicita al Titular evaluar los efectos que tendrán las obras y/ acciones del Proyecto sobre el valor paisajístico y turístico de los siguientes sectores: Embalse Los Aromos, Los Laureles, La Victoria, Tabolango y Lliu Lliu en la comuna de Limache, Quebrada de Alvarado en la comuna de Olmué y Cuesta La Dormida en las comunas de Olmué y Til-Til.

De acuerdo a la cartografía presentada se aprecia que el trazado de las líneas de transmisión eléctrica atravesarían Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios no identificados en el EIA (Sitio Prioritario Río Huasco, Cuesta Pajonales, Cerro Santa Inés y Costa de Pichidangui, etc.) por lo que se solicita analizar esta situación, en cuanto a proximidad y valor ambiental.

5. Línea San Fabián-Ancoa

Nombre del Proyecto:	Titular del proyecto:	Fecha de ingreso EIA:	Resolución:	Fecha de Aprobación RCA:
Línea Alta Tensión 2x220 kW San Fabián-Ancoa y Obras Asociadas	Sistema de Transmisión del Centro S.A.	10-04-2008 Fecha inicio de la Participación Ciudadana: 22-04-2008 Fecha Fin de la Participación Ciudadana: 18-07-2008	Aprobado	06-07-2009

Instituciones Consultadas:

- 1) Sistema de Trasmisión del Centro S. A.
- 2) Servicio de Evaluación Ambiental Dirección Ejecutiva
- 3) CGE Transmisión S.A.
- 4) DGA, Maule
- 5) DGA, Biobío
- 6) Dirección General de Aguas
- 7) Dirección Vialidad Maule
- 8) Dirección de Vialidad, Biobío
- 9) CONAF, Maule
- 10) CONAF, Biobío
- 11) Consejo de Monumentos Nacionales
- 12) SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Biobío
- 13) SEREMI Salud, Maule
- 14) SEREMI Salud, Biobío
- 15) SEREMI de Agricultura, Biobío
- 16) SEREMI de Transporte y Telecomunicaciones
- 17) SAG, Maule
- 18) SAG, Biobío
- 19) SAG, Dirección Nacional
- 20) Servicio Nacional de Turismo, Maule
- 21) Servicio Nacional de Turismo, Biobío
- 22) Servicio Nacional de Turismo, Dirección Nacional
- 23) Comisión Nacional del Medio Ambiente, Maule
- 24) Comisión Nacional del Medio Ambiente, Biobío
- 25) Subsecretaría de Energía
- 26) Ministerio de Vivienda y Urbanismo
- 27) SEC, Maule
- 28) SEC, Biobío
- 29) Corporación Nacional del Desarrollo Indígena
- 30) División de Normas, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones
- 31) Superintendencia de Electricidad y Combustibles
- 32) Departamento de Salud Ambiental, Ministerio de Salud
- 33) Corporación Nacional Forestal, Dirección Ejecutiva

1) Sistema de Trasmisión del Centro S. A.:

El proyecto señala que pasará por las comunas de Colbún, Linares, Longaví, Parral, San Fabián y Coihueco

En San Fabián se encuentra un Área de Protección Cordillerana

2) Servicio de Evaluación Ambiental, Dirección Ejecutiva:

Se verá fuertemente afectado el patrimonio vegetacionales natural por la tala de una significativa superficie de bosque nativo, hábitat de especies animales y conservación para los corredores biológicos. Además, de afectar el paisaje natural como sectores como la tercer Montaña que es un atractivo de la zona de Linares

Identificar y describir las fuentes emisoras de ruido del proyecto para cada fase.

Estimar la cantidad de viajes contemplados para la etapa de construcción, evaluando el potencial efecto sobre el tiempo de desplazamiento y conectividad de la población.

En caso de circular sobre caminos privados realizar la gestión respectiva para su uso. Con los explosivos hacerse caso con los efectos provocados y responder ante los inconvenientes.

Reemplazar cercos de púas para evitar accidentes.

Solicita estimación sobre las emisiones del material articulado

No caracteriza a la población residente en el área de influencia. Además, revisar sobre la situación de los terrenos o edificaciones que se encuentran.

Revisar y corregir identificaciones de los asentamientos poblados insertos en el área de influencia del proyecto ya que no coincide con la cartografía anexada.

Distancia más cercana de lo que corresponde ante escuela rural, debe modificarse.

Aclarar medida compensatoria para Museo Mapuche de Cañete.

Se pide aclarar las condiciones en que serán almacenados los lodos por un año y definir los efectos que éste puede causar. Si bien se especificó que el lodo se retirará con un camión limpia fosas, se solicita aclarar de todas maneras.

Con respecto al uso de explosivos, se solicita al titular, en caso de que quisiese usar explosivos en zonas cercanas a viviendas o poblados, incorporar un plan comunicacional que considere el aviso oportuno a la población aledaña, considerando la hora de la detonación

En caso de utilizar botaderos para la disposición de restos de tala o podas, se requiere que el titular presente las características técnicas mínimas de seguridad y resguardo ambiental de estos de tal forma de asegurar la

estabilidad y evitar desplazamientos de material acopiado.

Se solicita aclarar la posibilidad de que contratistas almacenen pequeñas cantidades de combustibles, especificándose cuál será la cantidad mínima y máxima, considerando la suma de tambores de 200 litros

Se visualizó la existencia de infraestructura en la franja de seguridad (Figura 21). Al respecto, se solicita aclarar el tipo de construcción y la distancia al límite de la franja de servidumbre a que se encuentra.

Se solicita indicar el cómo las sustancias inflamables se almacenarán en forma independiente y separada del resto de las sustancias peligrosas, en bodegas construidas con resistencia al fuego. Esto para cumplir con la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción.

El titular señala que “la mayoría de los predios que se encuentran dentro del área de influencia del Proyecto no presentan una actividad productiva importante”. Al respecto, se consulta sobre los criterios utilizados por el Titular para definir las actividades productivas de subsistencia como actividades productivas no importantes, considerando que a través de esa actividad se generen los únicos ingresos para ciertos grupos familiares del área de influencia del proyecto. En relación a lo anterior, también se solicitó evaluar los efectos sobre la actividad agrícola de subsistencia desarrollada en predios donde el paso de la línea pudiese generar limitaciones en esta actividad, como por ejemplo los predios localizados entre torres 192-193.

Se solicita considerar el retiro de todo el material asociado a las estructuras en los suelos, incluido el hormigón, en el entendido que este no solo pudiese dificultar el arado, sino que también, el desarrollo de futuras especies que cada propietario quisiese cultivar y/o plantar.

A juicio del área de Control de Ruido de CONAMA, se estima necesario implementar un monitoreo de ruido para la fase de operación. Dicho monitoreo debe ser de carácter trimestral, durante el primer año de operación y debe realizarse en condiciones meteorológicas que permitan registrar el efecto corona en su estado de mayor emisión, es decir, con una alta humedad, nubosidad baja, etc. En el caso de que los valores registrados se encuentren sobre la norma, se deberán aplicar medidas necesarias para dar cumplimiento a la brevedad e informar dentro de los próximos 5 días hábiles a los SEREMIS de Salud correspondientes y a la Dirección Ejecutiva de CONAMA, donde se especifiquen las medidas a adoptar para cumplir con la normativa.

Se señaló que el impacto acústico generado por la corta del bosque señalado no ha sido considerado en el EIA, ni tampoco en las adendas 1 y 2. Se concluye en consecuencia, que los antecedentes presentados por el titular son insuficientes e imposibilitan determinar si el impacto que generará el proyecto en materia de ruido, se ajustará a las normas ambientales vigentes.

3) CGE Transmisión S.A.:

Tres impactos Negativos:

- 1) Pérdida de ejemplares de flora y reducción de cobertura vegetal.
- 2) Incorporación de elementos discordantes (cableado)
- 3) **Impactos negativos sobre Corredor Biológico y Sitios Prioritarios para la Conservación de la**

Biodiversidad.

6) Dirección General de Aguas:

Proyecto:

a) Entrega de mayores antecedentes sobre metodología y periodo de retorno de las zonas de inundación relaciona a cruces de cauces naturales.

b) Entrega de Mayores antecedentes sobre la ubicación de los sitios en donde se construirá el proyecto, servidumbre de la líneas e instalación de torres.

c) Especificar tipo y frecuencia de mantención y limpieza de la faja de servidumbre de la línea de transmisión eléctrica, sumado a ubicación de botaderos y si se usarán compuestos químicos para controlar la vegetación.

También se requiere características mínimas de seguridad y resguardo ambiental

d) Señalar medidas de control complementarias al control de la erosión del terreno y arrastre de sedimento a cauces durante el periodo cuando la vegetación vuelva a crecer.

e) Para utilizar botaderos se requiere

-Plan de cumplimiento Legislación ambiental aplicable.

a) Entregar mayores antecedentes sobre la construcción de caminos para realizar mantenciones o inspecciones en lugares donde no exista.

b) Entregar mayor información sobre lugares de emplazamiento de las torres que se encuentran a poca referencia con el nivel del rio.

c) En caso de que el emplazamiento de las torres de alta tensión sea en zona da máxima inundación para retornar a su estado en torno a los 100 años considerar modificaciones y presentar ante DGA. Al construir torres sobre terreno inundable, especificar sobre estructuras más resistentes que señala el titular.

d) La obra no construirá sobre ningún cauce natura.

Incorporar en el ICE información sobre disposición final de vertederos autorizados con respecto a los residuos provenientes de la tala de vegetación.

7)Dirección Vialidad Maule:

Descripción del Proyecto:

a) Entregar plano con el trazado de toda la línea de transmisión presentes en la zona de influencia a intervenir

b) Identificar todos los cruces de caminos públicos, indicando el rol de cada uno de ellos.

c) Se debe otorgar información sobre medidas contempladas para compensar desde un punto de vista paisajístico.

8) Plan de medidas de mitigación, reparaciones y compensación.

a) Precisar medidas de mitigación con respecto al aumento de polución y ruido en vías públicas durante la construcción del proyecto.

b) En los paralelismo y atravesos que cruza el proyecto, se debe contar con factibilidad y cumplir con la normativa vigente.

9)CONAF, Maule:

Descripción el proyecto:

a) Planes de manejo forestal solo se deberán ingresar a CONAF.

Estos planes incluirán el detalle donde se efectuará la reforestación, además información que asegure el éxito de esta acción

Problemas sobre ubicación de El Diga, se encuentra en la cuenca de Cato no de Longavi.

-Predicción y evaluación de impactos y situaciones de riesgo:

a) Explicitar detalle de la forma del tendido de cables por el impacto que puede tener en la vegetación natural que no se cortará

No considera impacto de corte de vegetación sobre accesos de faja de servidumbre

No se considera impacto positivo la reforestación, sino que es una medida de compensación, ya que es una obligación legal y se puede entender como una acción no negativa.

Zonas de reforestación queda muy lejos del área de influencia definida para el proyecto. No corresponde señalarlo como impacto positivo.

Impacto en valor paisajístico se considera muy bajo debido a que el paisaje de la precordillera es valorado por el público que visita la zona.

Cablear junto a otra línea proyectada para no disminuir el atractivo turístico de ciertas zonas.

En el talado de vegetación se asegura que la mayor a 4 metros será talada, pero solo en el caso de que la distancia entre la altura de esta y los cables sea inferior a 4 metros.

En el informe se aseguró que la vegetación de más de 4 metros será talada, mientras que en otro apartado del mismo se señala que las especies de mayor valor serán podadas solo en el caso en que la distancia entre su altura y los cables sea inferior a 4 metros. Pero no 4 metros desde el suelo, lo cual establece un cambio significativo en la disminución de los impactos, tanto en intensidad como en extensión.

10) CONAF, Biobío:

Descripción del Proyecto:

a) No coinciden la cantidad de hectáreas que se con el plan de manejo. Con respecto a la tala de una especie considerada como nativa y es expuesta como mixta.

Plan de cumplimiento de la legislación:

No reconocimiento de plantaciones a reforestar entre ciertas torres.

El proyecto debe ser oficializado por la Dirección Ejecutiva de CONAF.

Solicita cartografía.

Reforestación posee información insuficientes comuna de San Fabián

Línea Base:

No se encuentra señalada reforestación de especies en peligro de extinción y se considera otras como parte del bosque mixto, siendo que pertenecen al bosque nativo.

Predicción y evaluación de impactos y situaciones de riesgo.

Superficie a reforestar no es un impacto positivo, sino cumplimiento de la norma.

Plan de compensación

Reforestaciones no suficientes para considerarse como compensación.

Plan de seguimiento de variables

11) Consejo de Monumentos Nacionales:

Informar mediante un cronograma el plan de trabajo en las áreas y que al mismo tiempo que se realicen las obras se esté evaluando con el arqueólogo designado.

12) SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Biobío:

Proyecto incluye plano del predio donde se proyecta el emplazamiento en San Fabián.

14) SEREMI Salud, Región del Biobío:

Descripción del proyecto:

Especificar información sobre el uso de explosivos, restricciones y medidas de seguridad.

Indicar cuantos frentes de trabajo se consideran en la etapa de construcción del proyecto (por el uso de explosivos y hormigón)

Cuando entra en operación la subestación

Monitoreo de Ruido del plan de seguimiento ambiental

-Plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable.

El almacenamiento de materiales, principalmente de materiales peligrosos, deberá disponerse en lugares apropiados y seguros para los trabajadores y el medio ambiente, razón por la cual deberá disponerse de los correspondientes procesos.

Las sustancias peligrosas deberán almacenarse solo en recintos específicos destinados para tales efectos, en las condiciones adecuadas a las características de cada sustancia y estar identificadas de acuerdo a las normas chilenas oficiales en la materia.

El titular y/o empresas contratistas deberán mantener disponible permanentemente en el recinto de trabajo, un plan detallado de acción para afrontar emergencias y la respectiva ficha de seguridad donde se incluyan los antecedentes de las sustancias peligrosas, como su nombre comercial, fórmula química, compuesto activo, cantidad almacenada etcétera. Con todo, las sustancias inflamables deberán almacenarse en forma independiente y separada del resto de las sustancias peligrosas, en bodegas con resistencia al fuego.

Se deberá incluir el monitorio de ruido en el Plan de Seguimiento Ambiental del EIA, al menos en aquellos puntos con población y/o viviendas más cercanas a la zona del trazado de la línea de transmisión eléctrica.

15) SEREMI de Agricultura, Biobío:

Cumplir con requisitos del permiso ambiental, además de los planos, una memoria agronómica donde se localizará la subestación y edificaciones anexas.

Plano del predio que se ubicará en la subestación de San Fabián.

19) SAG, Dirección Nacional:

Falta entregar, informes de hallazgo de avifauna impactados por colisión del proyecto.

Seguimientos de eventos de precipitaciones fuerte.

Incluir en el plan de seguimiento, la sensibilidad de la erosión. Incorporar informes de rescate de especies vegetales.

Entrega de mapa de riesgo

Mitigación insuficiente, en particular para las especies micro mamíferos, reptiles y anfibios. Buscar plan de rescate.

Plazo insuficiente para re-establecimiento de especies no arbóreas.

Riesgo de erosión del suelo, riesgo del impacto de erosión. Plan de medidas contra la erosión.

Solicita metodología del muestreo de la fauna silvestre.

Profundizar en componentes de flora no arbórea, solicita el evaluar el impacto que generará la tala de árboles. Impacto a la fauna por la tala a rasa.

Restauración mitigación o compensación de la flora no arbórea que proponga el titular a realizar. Medidas de mitigación por el impacto de colisión de aves contra los conductores.

Se solicita establecer en el Plan de seguimiento lo siguiente:

- La entrega a la autoridad ambiental (CONAMA) y SAG, de los informes de hallazgos de ejemplares de avifauna silvestre impactados por colisión con las estructuras del proyecto (torres, conductores).
- Incorporar el seguimiento posterior a eventos de precipitaciones fuertes, en aquellas áreas aledañas a las huellas de acceso.
- Incluir, según la clasificación de los distintos niveles de sensibilidad a la erosión, aquellos de mayor riesgo, incorporando control de erosión en taludes y de áreas de intervención directa por emplazamiento de las torres.
- Incorporar la entrega de un informe semestral con los resultados del plan de rescate de bulbos (rodophialaspp.) en el área de influencia directa del proyecto.

20) Servicio Nacional de Turismo, Maule:

No existen medidas de compensación, mitigación o reparación en cuatro comunas Catillo, Digua, Buillileo, Pejerrey, Rari y Panimávida (atractivos turísticos)

No desarrolla un plan de medidas de compensación en la construcción de la línea de alta tensión.

Paisajismo, extensión de la superficie afectada

Como afecta zonas turísticas, planos y fotos de cómo quedará el proyecto en aquellas zonas

Falta de obras de mitigación y compensación

22) Servicio Nacional de Turismo, Dirección Nacional:

Impactos detectados con bosques introducido y algunas zonas de uso agrícola. El turismo se ve afectado en usos rurales productivos. Impactos subvalorados.

Proponer medidas de compensación el cual debe ser concordado con los actores regionales.

No se aprecian medidas asociadas a la compensación del uso turístico del área de la zona.

Este servicio estima que los impactos detectados están subvalorados, al asumir que un paisaje rural culturizado (intervenido por la acción humana), no tiene valor suficiente como para tomar las medidas de mitigación o reparación que son las propias empleadas cuando se está ante un paisaje natural no intervenido. Dicho lo anterior, este servicio solicita replantear la valoración de los impactos descritos y actuar en consecuencia en cuanto a las medidas de mitigación y reparación, las que hasta ahora están ausentes.

Este servicio solicita que el titular del proyecto proponga un plan de medidas de compensación, en el tenor de lo planteado, el cual debe ser concordado con los actores regionales pertinentes. Las medidas de mitigación deben apuntar a la revalorización de las zonas impactadas en su conjunto, ya que las propuestas son parciales e insuficientes. Un buen ejemplo de cómo hacerlo, son las propuestas de mejoramiento de las rutas y zonas señaladas con instalaciones como miradores.

23) Comisión Nacional del Medio Ambiente, Maule:

Aclarar durante las actividades de mantención de la línea.

Complementar la información en relación a fauna y flora a intervenir. Por habilitación de caminos necesarios para construcción de la línea.

26) Ministerio de Vivienda y Urbanismo:

Descripción de proyecto:

Falta incorporar detalles de las construcciones y edificaciones. Localización de estas en el predio y escala de detalle.

27) SEC, Maule:

Solicita aclarar si en definitiva la línea será establecida a través de una concesión eléctrica.

Aclarar esta consideración a la mantención y establecimiento de la línea.

Solicita indicar el cruzamiento de la línea con otras líneas eléctricas.

Se debe señalar que altura mínima de la línea se ha considerado en cruce de río, cauce de agua.

Manual de procedimiento de la empresa contratista que podará la vegetación

Planos sobre tipos de estructura de franja de servidumbre, distancias de seguridad y servidumbre

29) Corporación Nacional del Desarrollo Indígena:

Se reiteran las interrogantes sobre las técnicas utilizadas para señalar que no se identificó comunidades indígenas emplazadas dentro del área de influencia del proyecto.

Necesidad de considerar posible existencia de sitios de significación que sean reconocidos por pueblos originarios

No se aborda con claridad la presencia de indígenas sobre el área de influencia.

Titular deberá coordinar con la CONADI al momento de hacer la remoción de tierra en los 11 sitios de sensibilidad cultural declarados en el documento, ya que estos pueden estar asociados a Sitios de Significación Cultural no detectados en la inspección superficial declarada por la Titular.

32) Departamento de Salud Ambiental, Ministerio de Salud:

Descripción del proyecto:

Señalar características de los garajes, localización, y el tipo de maquinaria en el cual se realizará la mantención. Manejo de residuos en dichas instalaciones.

Definir y señalar la evaluación ambiental que se implementará a el agua servida

Ampliar información sobre el manejo de aguas servidas provenientes del aseo e higiene de los trabajadores.

Aclarar información sobre procedimiento de lavados de los aisladores debido a que señaló en el documento que no se generará residuos líquidos (además señalar ubicación de este procedimiento, cantidad y características de los residuos y propuesta de manejo de esta)

Autorización sanitaria de vehículos a utilizar para el transporte durante la realización del proyecto.

Tratamiento de aguas servidas que serán utilizadas para riego, se necesita:

-caudal para riego.

- área utilizada para riego con el efluente tratado

-se deberá implementar todas las medidas sanitarias necesarias para controlar la exposición por contacto directo con cualquier persona.

Se solicita autorizaciones para la acumulación temporal de residuos. Autorizaciones para bodegas de acopio temporal.

33) Corporación Nacional Forestal, Dirección Ejecutiva:

Sobre el cumplimiento de la Ley N°20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, el titular deberá cumplirla, especialmente el artículo N°19 en el que se prohíbe la corta, eliminación, destrucción o descepado de individuos de especies vegetales nativas clasificadas como “en peligro de extinción” “vulnerables” “raras” “insuficientemente conocidas” o “fuera de peligro que formen parte de un bosque nativo, como asimismo la alteración de su hábitat.

Para efectuar excepciones de acuerdo al referido artículo N° 19, el titular deberá satisfacer los siguientes requisitos, presentándoselos a la CONAF:

- Que la intervención es imprescindible
- Que no se amenaza la continuidad de la especie según un informe de expertos.
- Cuando se trate de actividades u obras excepcionales, estas deben ser calificadas de interés nacional de acuerdo a la misma Ley ya mencionada.

El titular no reconoce sectores que se ubican sobre torre: 19-21,30-34,35-39,40-41.43-45 y 46-47. Por lo que debe corregir esta información

Se propone la reforestación de 5 ha con especies nativas en la comuna de San Fabián, por lo que la información entregada es insuficiente para acceder al predio y realizar los análisis correspondientes. Deberá entregar cartografía correspondiente de similar calidad para el predio “la Montaña”.

6. Línea Encuentro-Sierra

Nombre del Proyecto:	Titular del proyecto:	Fecha de ingreso al EIA:	Resolución:	Fecha de Aprobación en la RCA:
LTE 2X220Kv Encuentro – Sierra Gorda	ABENGOA CHILE	16-03-2012	Aprobado	12-09-2012
Instituciones consultadas:				
1) Servicio de Evaluación Ambiental, II Región de Antofagasta				

- 2) SEREMI de Energía, Región de Antofagasta
- 3) CONAF, Región de Antofagasta
- 4) SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región de Antofagasta
- 5) DGA, Región de Antofagasta
- 6) SERNAGEOMIN, Región de Antofagasta
- 7) SAG, Región de Antofagasta
- 8) Superintendencia de Servicios Sanitarios
- 9) SEREMI MOP, Región de Antofagasta
- 10) Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
- 11) Servicio Nacional Turismo, Región de Antofagasta
- 12) SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Antofagasta
- 13) SEREMI de Desarrollo Social, Región de Antofagasta
- 14) Servicio Nacional de Pesca, Región de Antofagasta
- 15) SEC, Región de Antofagasta
- 16) Ilustre Municipalidad de Sierra Gorda
- 17) Servicio de Evaluación Ambiental, II Región de Antofagasta
- 18) Oficina Regional CONADI, Región de Antofagasta
- 19) SEREMI Medio Ambiente, Región de Antofagasta
- 20) SEREMI de Agricultura, Región de Antofagasta
- 21) Gobierno Regional, Región de Antofagasta
- 22) DOH, Región de Antofagasta
- 23) Consejo de Monumentos Nacionales
- 24) SEREMI de Bienes Nacionales, Región de Antofagasta
- 25) SEREMI de Salud, Región de Antofagasta

Conflictividad:

1) Servicio de Evaluación Ambiental:

- Solicitud de evaluación de **adenda N°1** (estas objeciones son respondidas por la empresa):

1.1. Se solicita aclarar el monto de inversión, en la DIA se indica MUS \$ 43 o sea 43.000 dólares.

1.2. Se solicita presentar nuevamente la superficie total del proyecto, debido que según la página 13, numeral I.11.1 se indica que la superficie total del proyecto corresponde a 247,36 ha, pero sumando las áreas permanentes y temporales no da este valor.

1.3. Se informa que se han observado diferencias en las estimaciones de las emisiones presentadas en el anexo 2.08, tabla N° 12. Por lo anteriormente señalado, se solicita revisar las siguientes emisiones:

a) Tránsito de camino pavimentado (MP10): se solicita señalar el peso promedio de los vehículos que circularán en el área de influencia del proyecto, indicando el número de viajes al día, la distancia recorrida diaria por los vehículos y la capacidad de carga de los camiones. Al respecto, se deberán incluir todos los vehículos que trasladen material proveniente de excavaciones, material de relleno que se traslade hacia el área del proyecto,

así como todos los vehículos que transporten insumos y que circulen en el área de influencia del proyecto.

Por otra parte, el peso promedio de vehículos deberá ser respaldado mediante un inventario estimado del peso de todos y cada uno de los vehículos que circularán, tanto cargados como vacíos, para lo cual se deberá utilizar la Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas de Proyectos Inmobiliarios para la Región Metropolitana del Ministerio de Medio Ambiente (Enero 2012) y de esta forma determinar los distintos tipos de camiones que se utilizarán y los pesos promedios correspondientes, es decir determinar el número de camiones livianos y pesados y si corresponderán a Diesel tipo 1, 2, 3 o convencional (cuyos pesos son distintos).

b) Tránsito de camino no pavimentado (MP10 y MP2.5).

c) Motor de vehículo (MP10 y MP2.5): Se solicita rectificar la incorporación de la fuente emisora “retroexcavadora” dentro del ítem Motor de vehículo, debido que corresponde a Motor de maquinaria. Además, se solicita calcular nuevamente de las fuentes pertenecientes al ítem Motor de vehículos, presentando la estimación de emisiones por tipo de vehículo (como se indica para el nivel de actividad).

d) Motor de maquinaria (MP10 y MP2.5): Se solicita rectificar la incorporación de la fuente emisora “camión pluma” dentro del ítem Motor de maquinaria, debido que corresponde a Motor de vehículo.

1.4. Se solicita presentar un cuadro consolidado, en el cual se cuantifiquen y detallen todos los residuos (domiciliarios, industriales no peligrosos, industriales peligrosos) y efluentes líquidos (aguas servidas, no peligrosos, peligrosos), en cada etapa del proyecto (construcción, operación, abandono), indicando en cada caso su forma de manejo, lugar de disposición temporal y final en sitios autorizados.

Respecto de lo solicitado en el punto anterior, se solicita específicamente cuantificar los residuos líquidos generados por el lavado de las canoas.

1.5. En el punto I.7 Descripción de las Obras, se indica la construcción de obras permanentes y temporales, dentro de las cuales se encuentra la ampliación de la subestación encuentro, instalación de faenas y base operativa. Se solicita indicar las coordenadas UTM (Datum, Huso) respectivo de cada una de estas obras.

Además, para el caso de la obra Instalación de Faena se debe especificar las coordenadas UTM y superficies respectivas de las instalaciones que para ella se consideran: Oficinas de ABENGOA CHILE; Instalaciones sanitarias (baños químicos, duchas portátiles o tipo contenedor); Guardarropías; Bodega de Acopio Temporal; Zona de estacionamientos para vehículos y maquinarias; Bodegas de almacenamiento de herramientas y materiales; Área de primeros auxilios.

1.6. Se solicita indicar la forma como se distribuyen las 215 estructuras a lo largo del trazado, indicando ubicación de los 19 vértices (17 vértices intermedios, 1 vértice de salida VS (Subestación Eléctrica Encuentro) y un vértice de remate VR (Subestación Eléctrica Sierra Gorda)).

1.7. En la etapa de operación, se informa que se realizarán mantenciones preventivas y correctivas, para lo cual se emplearán 4 personas, se solicita indicar si están contempladas dentro de la mano de obra en la etapa de operación.

1.8. Respecto a la utilización de maquinaria para materializar el proyecto (punto II.1.1.3, Pág. 22 de la DIA), se solicita indicar claramente donde se llevarán a cabo las actividades de mantenimiento, si la actividad se desarrollará dentro de las instalaciones del proyecto, indicar el procedimiento realizado, las medidas necesarias para evitar una eventual contaminación por derrames de algunas sustancias químicas al suelo, indicar cantidad de residuos a generar en esta actividad, su manejo, disposición temporal y final.

1.9. En el punto II.2.1.1.3. Instalación de faenas "Los residuos líquidos", se indica que se generarán líquidos provenientes del lavado de canoas, los que se dispondrán en piscinas contenedoras de polietileno o HDPE debidamente selladas. Al respecto, se solicita indicar el número de piscinas, las coordenadas UTM (Datum, Huso) y las dimensiones de cada una de ellas.

Además, se solicita incorporar en su diseño medidas destinadas a evitar el ingreso y caídas de fauna silvestre potencialmente presente en el sector

1.10. Según lo señalado por el titular la superficie efectivamente afectada abarcará un área total de 0, 7392 ha. Al respecto, se solicita presentar un detalle de todas las obras e instalaciones que sumas dicha superficie, especificando cada polígono con coordenadas UTM (Datum WGS84, Huso) y tabla de superficies asociadas.

1.11. Se solicita aclarar lugar de emplazamiento o uso de suelo de la instalación de faenas, según instrumento de planificación territorial vigente.

1.12. Se solicita aclarar si el transporte de insumos, forma parte de la presente evaluación, de ser afirmativo, presentar lo siguiente:

Origen de las cargas.

- 26) Adjuntar cuadro consolidado que indique todas las rutas a utilizar, número de camiones, flujos vehiculares generados y los volúmenes transportados, de acuerdo a cada tipo de carga que se transportará.
- 27) Adjuntar un plan de contingencia y/o emergencia que considere eventuales derrames durante el transporte, incluyendo derrames sobre cursos de aguas superficiales. Este plan deberá indicar si se cuenta con instalaciones de soporte que permitan albergar los equipos de limpieza y descontaminación de los vehículos, una brigada de emergencias y de lugares de almacenamiento temporal de residuos que se generen en el control de las emergencias. Además, se deberá señalar la disposición final de los productos derramados y los elementos contaminados por el derrame. Incorporar un plan comunicacional en el cual se incluya informar a la Dirección Regional de Vialidad (055) 422037 al momento de generarse un accidente que se desarrolle en cualquier camino público.
- 28) En caso de ocurrir algún siniestro, el titular deberá comprometerse a devolver los insumos, equipos u otros elementos que bomberos hiciera uso en la contingencia. Además, deberá informar a la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones mediante un informe técnico de los antecedentes del accidente, en un plazo no superior a los 7 días hábiles de ocurrido el incidente (usar formato de la OREMI).
- 29) El titular y transportista deberá cumplir cabalmente con lo dispuesto en el Decreto Supremo Nº 298/1994 de Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones "Reglamenta Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos", y Resoluciones emitidas por la Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones. En especial, los equipos de comunicaciones, especificados en su

artículo 5°. Deberán de disponer de una cobertura total por las rutas desde su origen y destino.

- 30) Realizar un simulacro anual de evento no deseado, con la participación de la Oficina de Protección Civil y Emergencia (OREMI), Carabineros, Bomberos y otros organismos que el titular encuentre pertinente, a los cuales deberá capacitar para enfrentar un posible siniestro. Informando de su realización con 30 días de antelación a la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones y entregar un informe oficial del simulacro con la evaluación y resultados de esta actividad, a más tardar el 28 de febrero de cada año (usar formato de la OREMI).
- 31) Realizar cursos de capacitación a los conductores, respecto a las características y medidas de seguridad del tipo de carga que transportará, además del conocimiento de las disposiciones establecidas en el D.S. 298/1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Dicha certificación deberá ser emitida por las mutuales (mutual de Seguridad, ASCH, IST, otros) a las que esté afiliado el titular, enviando un informe anual de los conductores capacitados a más tardar el 28 de febrero de cada año a la Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones.
- 32) El titular deberá enviar a la Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones, una estadística mensual de los flujos de camiones y tonelaje de producto transportados, e índice de accidentabilidad, el cual deberá ser reflejado en un informe anual que deberá ser remitido a más tardar el 28 de febrero de cada año.

1.13. Se aclara al titular que la Ruta Antofagasta - Calama, corresponde a Ruta 25 y no a la Ruta A25.

1.14. Se solicita presentar un cuadro consolidado con las rutas que serán atravesadas por el tendido eléctrico.

1.15. Se solicita señalar la ubicación y distancia, en la cual el proyecto se encontrará a menor distancia del Río Loa, u otro cauce de agua superficial.

1.16. Según lo señalado en el Anexo 3.07 de la DIA, los caminos utilizados en el proyecto corresponderán a caminos pavimentados, caminos de tierra, tramos de acceso y huellas de acceso. Al respecto se solicita presentar un cuadro resumen con la siguiente información de los caminos a utilizar en el proyecto:

- Kilómetros a utilizar por cada tipo de camino.
- Medidas para el control de emisiones material particulado MP10 resuspendido a implementar en cada tipo de camino.

Adenda N° 2 en respuesta a la Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones a la Adenda del Proyecto "LTE 2X220kV ENCuentro - SIERRA GORDA" (también respondidas por la empresa):

1.1. En relación a respuesta 4.1, letra a) de la Adenda N° 1 de la DIA, sobre humectación de los frentes de trabajo, se indica que el agua provendrá de las cachimbas que se ubican a 2 km al poniente de Sierra Gorda, al respecto se solicita:

a) Según lo señalado de manera textual, *"el origen del agua son las cachimbas que están a 2 Km. al poniente de Sierra Gorda en el ingreso de minera"*. Por lo anteriormente, se solicita indicar las coordenadas UTM (Datum, huso) de las cachimbas. Cabe señalar, que según el compromiso voluntario adquirido en la Adenda N° 1 de la DIA, se deberá mantener un registro y control sobre el punto de abastecimiento (Cachimbas) del agua a emplear

y deberá incluir la documentación que permite tal extracción, este recurso solo se utilizará si el punto de abastecimiento cuenta derechos de aprovechamiento de aguas. Además, deberá remitir una copia del citado registro a la Dirección General de Aguas, Región de Antofagasta.

1.2. Respecto a lo señalado de manera textual en numeral 4.2.2 de la Adenda N° 1 de la DIA *“El peso promedio de la flota de vehículos que transitarán ya sea por caminos de pavimentados o no pavimentados, no se pudo estimar debido a que la cuadrilla de trabajo no transita por la misma ruta, ya que el proyecto necesita faenas móviles durante todo el proyecto, por ende, se resolvió tomar el peso promedio de cada vehículo, para realizar el cálculo de emisiones”*. Al respecto, se indica que dicha respuesta es contradictoria con los antecedentes presentados en dicha Adenda, debido que en las tablas N° 9, 10, 11, 12, 13 y 14, se entregan los antecedentes de los niveles de actividad o distancia a recorrer por cada uno de los vehículos considerados en el proyecto y en la tabla N° 8 se entrega el peso promedio por tipo de vehículo. Por lo tanto, se estima que se tiene los antecedentes necesarios para calcular el peso promedio de los vehículos que circularán en el área de influencia del proyecto según los términos solicitados en la pregunta 1.3. del ICSARA N° 1 de la DIA, es decir:

Se reitera la solicitud de entregar un respaldo del peso promedio de los vehículos, para el tránsito por caminos pavimentados, indicando **el peso de todos los vehículos tanto cargados como vacíos**. Para lo anterior, se deberá utilizar la Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas de Proyectos Inmobiliarios para la Región Metropolitana del Ministerio de Medio Ambiente (enero 2012) y de esta forma determinar los distintos tipos de camiones que se utilizarán y los pesos promedios correspondientes, es decir determinar el número de camiones livianos y pesados y si corresponderán a Diesel tipo 1, 2, 3 o convencional (cuyos pesos son distintos). Además, se reitera la solicitud de incorporar el tránsito de vehículos que trasladen material proveniente de las excavaciones y material de relleno, como por ejemplo los camiones tolva.

1.3. En relación al Anexo 1.1 del Adenda 1 de la DIA, se solicita verificar los niveles de actividad, para la etapa de construcción (tablas N° 9, 10, 11, 12, 13 y 14), asociados a:

- *Tránsito de vehículos por caminos pavimentados*: Camionetas Calama SEE (Personal a Frentes), Bus Calama SEE (Personal a Frentes), Camión Mixer (Sierra Gorda) y Camión Mixer (Encuentro).
- *Tránsito de vehículos por caminos no pavimentados*: Camionetas Calama SEE (Traslado de Personal), Bus Calama SEE (Traslado de Personal) y Camión Mixer (Encuentro).

1.4. En función de las observaciones realizadas en los numerales 1.2. y 1.3. del presente Informe Consolidado, se deberá actualizar el inventario de emisiones. En el caso de que los niveles de actividad de las fuentes emisoras consultadas con anterioridad sufran modificaciones y provoquen un aumento de las emisiones de MP10 y MP2.5 estimadas originalmente, se deberá realizar una nueva modelación de dispersión atmosférica considerando los nuevos valores o en su defecto justificar si dicho aumento no provocará un aporte significativo del proyecto en la calidad del aire las localidades ya evaluadas.

1.5. Según lo señalado de manera textual en la Adenda N° 1 *“Como se puede observar, el polígono que contiene los componentes techados (marcado en amarillo tabla N° 21) esta contenida en el área del polígono con CUS tabla N° 23, por lo anterior, y juicio de este titular, no corresponde aplicar el CUS de uso de suelo,...”*. Al respecto, se solicita aclarar y verificar si están las tablas señaladas están correctamente citadas, debido que la Adenda N° 1 no se encuentran dichas tablas o aclarar si corresponden a algún Anexo de la Adenda N° 1 de la

DIA.

1.6. Respecto a lo señalado en el numeral 4.4 de la Adenda N° 1 de la DIA e informe arqueológico del Anexo N° 9 de la Adenda N°1 de la DIA:

- Se indica al titular, que si bien el proyecto en la etapa de construcción interviene directamente en la faja de servidumbre. Deberá considerar como área de intervención directa, las superficies en las cuales se realicen actividades como: tránsito de vehículos y maquinaria, instalación de faenas ya sean móviles o fijas, áreas de acopio de materiales, áreas de botadero y la creación de caminos o huellas por los que circular y trasladar el equipo necesario para la construcción del proyecto, entre otras obras y acciones del mismo, susceptibles de generar impactos negativos en la conservación de los sitios arqueológicos. **Por lo anteriormente señalado, el titular deberá considerar, como Área de Intervención Directa, las áreas anteriormente señaladas donde se realicen obras y acciones que podrían provocar un impacto directo sobre los Monumentos Nacionales allí presentes.**
- Se deberá realizar un monitoreo arqueológico permanente durante toda la etapa de construcción del proyecto que contemple excavación o movimiento de tierra de cualquier tipo, lo que implica la presencia permanente de un arqueólogo o licenciado en arqueología durante dicha etapa y no tan solo en la eventualidad de generarse hallazgos arqueológicos no previstos, por lo que de todas maneras deberán remitirse los informes de monitoreo arqueológico al Consejo de Monumentos Nacionales en un plazo no superior a 10 días hábiles tras el término de cada periodo de monitoreo, según lo solicitado en la letra i del numeral 4.4. del ICSARA N° 1 de la DIA.
- Respecto de las medidas de protección indicadas en el informe arqueológico del Anexo N° 9 de la Adenda N° 1 de la DIA, se indica que su implementación y supervisión en terreno deberá estar a cargo del arqueólogo o licenciado en arqueología que para estos efectos disponga el mandante.
- El titular deberá implementar las recomendaciones efectuadas en el informe arqueológico del Anexo N° 9 de la Adenda N° 1 de la DIA, en cuanto al registro y estudio de huellas arqueológicas y vías de comunicación, que estén presentes en el área de intervención directa del proyecto. Cabe señalar, que según lo señalado en dicho informe, en el caso de huellas arqueológicas se estableció que se realizará en puntos o tramos que se encuentren parcial o totalmente destruida por efecto de la erosión, construcción o paso de huellas actuales para vehículos, dando preferencia de uso a las huellas preexistentes.

5) DGA Región de Antofagasta:

- En caso de que durante la evaluación se requiere incorporar como insumo agua industrial a suministrar por camiones aljibes, se solicita el compromiso de mantener un registro y control sobre el punto de abastecimiento del agua a emplear, que deberá incluir la documentación que permite la extracción. Dicho insumo, solo podrá utilizarse, si el punto de abastecimiento cuenta con derechos de aprovechamiento de aguas.

- También se pide indicar si algún componente del proyecto se ubicará dentro e cauce (continuo o intermitente), y presentar los antecedentes asociados al PAS 106 en caso de que además, implique obras de regularización o defensa fluvial.

- Se reitera que se debe indicar si algún componente del proyecto se ubicará dentro de cauce (continuo o

intermitente), y presentar los antecedentes asociados al PAS correspondiente al artículo 106 del RSEIA, en caso de que además, implique obras de regularización o defensa fluvial. La respuesta a pregunta 3.4 se refiere sólo al río Loa, sin indicar nada respecto de cauces de flujo intermitente.

En relación a respuesta 4.1, letra a), sobre humectación de los frentes de trabajo, se indica que el agua provendrá de las cachimbas que se ubican a 2 km al poniente de Sierra Gorda; al respecto, se solicita:

a) Indicar las coordenadas UTM de las citadas cachimbas.

b) En la eventualidad que dichas cachimbas correspondan a la aducción de F.C.A.B., se solicita presentar los antecedentes asociados al impacto generado por la alimentación proveniente de la vertiente Cabana, que forma parte de las aguas transportadas a través de dicha aducción.

7) SAG, Región de Antofagasta:

Se solicita incorporar en su diseño medidas destinadas a evitar el ingreso y caídas de Fauna Silvestre potencialmente presente en el sector.

Se afirma en el Estudio de Fauna que la gran mayoría de las especies de vertebrados encontrados en el ecosistema de los ríos Loa y San Salvador no se internan en la meseta desértica. No obstante lo anterior, se menciona como excepción la presencia de un ave rapaz, Aguilucho común (*Buteo Polyosoma*) que según el titular *“podría aventurarse en este ambiente cuando realiza vuelos, así como el de cortejo. Además de posarse por un par de horas en una roca percha en el último cuarto de la ladera del cajón del río Loa”*. Considerando esto, se solicita al titular incorporar medidas de tendientes a evitar la colisión y aperchamiento de aves rapaces con el tendido aéreo y con las estructuras de las torres en el tramo comprendido entre los vértices v9 y VS del proyecto.

Se sugiere al titular evaluar la incorporación del compromiso voluntario referido a adoptar medidas para evitar la mantención y alimentación de perros en los frentes de trabajo durante la duración del mismo y medidas para evitar la alimentación de fauna silvestre como zorros. Lo anterior en consideración a la presencia de perros asilvestrados que se han detectado en varios sectores rurales de la Región de Antofagasta y que provocan impactos en la fauna silvestre.

9) SEREMI MOP, Región de Antofagasta:

Se solicita al titular aclarar el nombre de la S/E utilizada y su ubicación. Además, precisar cuáles son las rutas que serán cruzadas por el tendido eléctrico.

10) Subsecretaría de Pesca y Agricultura:

Este órgano del Estado se declara conforme en condición a que el titular del proyecto incorpore dentro de la Normativa de carácter ambiental aplicable, el artículo N° 136 de la Ley N°18.892, Ley General de Pesca y Acuicultura y detallar su forma de cumplimiento. Lo anterior, considerando que en la etapa de construcción se podría generar algún tipo de impacto sobre el Río Loa, curso de agua que es hábitat de una población de

pejerreyes (pejerrey del Loa) clasificados en peligro de extinción.

11) Servicio Nacional de Turismo, Región de Antofagasta:

En base al análisis de calidad, fragilidad y sensibilidad visual del paisaje, se solicita entregar una argumentación más detallada sobre las conclusiones realizadas, ya que no es correcto señalar que las unidades de paisaje presentan bajos o medios valores porque no poseen vegetación, pues esto mismo es un factor de relevancia en la calidad y singularidad del paisaje desértico.

Se considera que el proyecto generará modificaciones mayores al paisaje que las declaradas en la DIA. Se solicita mejorar la información presentada por el titular en la maqueta virtual y complementaria con fotomontajes desde distintos ángulos de observación de las rutas señaladas (5,24,25 y b-174), lo que permitirá determinar el posible impacto del proyecto sobre el paisaje.

El titular propone reubicar el tendido eléctrico en los sectores más planos debido a que el paisaje en la UP3, ubicada en Sierra Gorda, presenta una alta fragilidad visual y una calidad de paisaje media. Sin embargo, no es posible determinar cuáles son los cambios propuestos por el Titular, que permitirán minimizar el impacto sobre esta unidad de paisaje. Se solicita ampliar esta información e incorporarlo al fotomontaje ya solicitado.

Se requiere que el titular reconozca una línea base de turismo, donde se reconozca la existencia de atractivos turísticos vinculados al circuito de pampa salitrera, tales como los sitios Arqueológico y Aldea de Chacance, Ex Oficina Salitrera Vergara, Coya Sur, Pedro de Valdivia (MH) y María Elena (ZT). Todos los atractivos antes mencionados están cercanos o dentro la UP1, que a su vez se encuentra cercana a los Rios Loa y San Salvador.

12) SEREMI de Vivienda y Urbanismo:

De la revisión del documento citado anteriormente, este órgano de administración del Estado tiene las siguientes observaciones:

Descripción de proyecto

1. En respuesta n° 2 del numeral 3.3 de la presente Adenda, el titular presenta tabla con “*obras permanentes*”. Sin embargo, señala como introducción “*actividades temporales*”.

Por lo tanto se solicita al titular lo siguiente:

- Aclarar e identificar instalaciones u obras permanentes y temporales, señalando superficie y aplicabilidad del PAS 96.
2. Permisos Ambientales Sectoriales
 1. El titular deberá reconocer PAS 96 para Instalaciones de Faenas, descritas en Adenda 1 y tal como lo señala el Dictamen N° 029101 de Contraloría General de la Republica y la Circular DDU Especifica N° 239 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

Por lo tanto, se solicita lo siguiente:

- Plano a escala legible donde sean visibles las Instalaciones de Faenas de S/E Encuentro y Sierra Gorda, incorporando áreas de componentes descubiertos y techados.
 - Tabla de coordenadas UTM, Datum geodésico que corresponda y superficies asociadas a dichos polígonos (S/E Encuentro y Sierra Gorda).
 - Detalle de obras o instalaciones dentro de cada polígono, identificando las de S/E Encuentro y Sierra Gorda.
2. El titular deberá reconocer PAS 96 para Base Operativa, descritas en Adenda 1, tal como lo señala el Dictamen N° 029101 de Contraloría General de la Republica y la Circular DDU Especifica N° 239 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

Por lo tanto, se solicita al titular lo siguiente:

- Plano a escala legible donde sea visibles todas las partes del proyecto evaluados en este ítem.
 - Tabla de coordenadas UTM, Datum geodésico que corresponda y superficies asociadas a dicho polígono.
 - Identificación de todas las obras o instalaciones que se emplazaran dentro de la Base Operativa.
3. El titular deberá aclarar superficie aprobada en Resolución Exenta N° 004 del 13 de enero de 2011 por la SEREMI de Agricultura de Antofagasta, en donde señala 0,74 ha autorizadas para la aplicación del Art. 55 de la LGUC. Sin embargo, lo medido por este Servicio la superficie arroja un total de 0,89 ha según coordenadas UTM entregadas por el titular.

Por lo tanto, se solicita lo siguiente:

- Aclarar diferencia de valores de superficie otorgada según Art. 55 de la LGUC al polígono de Instalación de Faenas en Sierra Gorda.
- Tabla con coordenadas UTM corregidas, Datum geodésico que corresponda y superficie del polígono.

16) Ilustre Municipalidad de Cierra Gorda:

Se solicita al titular que informe de los siguiente:

- Se informa que para la ejecución del proyecto se debe tener en cuenta los siguientes instrumentos de planificación territorial: Plan Regulador Comunal y Plan Seccional. El informe deberá precisar si el proyecto presentado es o no compatible con el uso de suelo permitido por el o los instrumentos que sean aplicables, indicando las razones del caso.
- Si el proyecto o actividad se relaciona desde el punto de vista ambiental con planes de desarrollo comunal.

19) SEREMI de Medio Ambiente:

- Se solicita indicar en una tabla las cantidades que serán generadas de residuos (domiciliarios, industriales, peligrosos) y efluentes líquidos (aguas servidas y de lavados de canoas), en cada etapa del proyecto (construcción y operación).

- este órgano de administración del Estado tiene las siguientes observaciones:

1. Descripción de proyecto

1. En relación a la observación 1.3 a) del Adenda 1, se reitera la solicitud de entregar un respaldo del peso promedio de los vehículos, para el tránsito por caminos pavimentados, indicando el peso de todos los vehículos tanto cargados como vacíos. Para lo anterior, se deberá utilizar la Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas de Proyectos Inmobiliarios para la Región Metropolitana del Ministerio de Medio Ambiente (enero 2012) y de esta forma determinar los distintos tipos de camiones que se utilizarán y los pesos promedios correspondientes, es decir determinar el número de camiones livianos y pesados y si corresponderán a Diésel tipo 1, 2, 3 o convencional (cuyos pesos son distintos). Además, se reitera la solicitud de incorporar el tránsito de vehículos que trasladen material proveniente de las excavaciones y material de relleno, como por ejemplo los camiones tolva.

2. En relación al Anexo 1.1 del Adenda 1, se solicita verificar y corregir los niveles de actividad, para la etapa de construcción, asociados a:

Tránsito de vehículos por caminos pavimentados: Camionetas Calama SEE (Personal a Frentes), Bus Calama SEE (Personal a Frentes), Camión Mixer (Sierra Gorda) y Camión Mixer (Encuentro).

Tránsito de vehículos por caminos no pavimentados: Camionetas Calama SEE (Traslado de Personal), Bus Calama SEE (Traslado de Personal) y Camión Mixer (Encuentro)

3. En relación al Anexo 1.1 del Adenda 1, se solicita indicar los valores de los factores de emisión para los vehículos, maquinaria y grupos electrógenos involucrados en el proyecto. Lo anterior permitirá verificar las emisiones indicadas por el titular.

4. En relación al Anexo 1.1 del Adenda 1, se solicita aclarar las emisiones consideradas para obtener el aporte a la calidad del aire del área asociada a la modelación N°2 (María Elena).

5. En función de las observaciones precedentes, actualizar el inventario de emisiones.

20) SEREMI de Agricultura:

En relación al permiso ambiental sectorial de cambio de uso de suelo a que se refiere el artículo 96 del Reglamento del SEIA, se solicita aclarar la superficie que requiere este PAS, en los términos señalados por el MINVU en este mismo proceso de evaluación.

21) Consejo de Monumentos Nacionales:

- Se solicita indicar los nombres de los profesionales o encargados de la prospección arqueológica realizada.
- Se deberá aclarar los criterios utilizados para distinguir la adscripción temporal y categorización de las vías de comunicación detectadas durante la prospección, especificando los criterios e indicadores usados.
- Se solicita entregar una tabla consolidada con los hallazgos registrados y la medida de protección y/o registro propuesto para cada uno de ellos.
- Se consideran adecuadas las medidas propuestas para los diversos hallazgos arqueológicos prehispánicos. Se deberán instalar cercos de protección y señalética adecuada en los sitios detectados, con la asistencia y supervisión de un arqueólogo o licenciado en arqueología, tal y como se describe en el punto anterior.
- Se deberán implementar charlas de inducción arqueológica a todo el personal en terreno durante la etapa de construcción. Estas charlas deberán ser elaboradas y dictadas por un arqueólogo o licenciado en arqueología, abarcando como mínimo temáticas referidas al tipo de hallazgos arqueológicos posibles de realizar en el área del proyecto y las leyes asociadas a su protección, estableciendo además registros de asistencia a la misma.
- Todas las actividades de delimitación e implementación de medidas de protección en terreno, generación de mapas o planos de circulación, charlas de inducción, etc., descritas en los puntos 4, 5 y 6, deberán ser registradas en un informe elaborado por un arqueólogo o licenciado en arqueología, e informadas a este Consejo, especificando en el caso de los cercos y señalética la materialidad a utilizar.
- Se solicita implementar un Monitoreo Arqueológico Permanente de las obras y acciones del proyecto durante la etapa de construcción del mismo. Dicho monitoreo deberá ser realizado por un arqueólogo o licenciado en arqueología. Los informes de monitoreo generados a partir de esta actividad deberán incluir, como mínimo, lo siguiente:
 - a.- Descripción de las actividades en todos los frentes de excavación del mes, con fecha.
 - b.- Descripción de matriz y materialidad encontrada (con profundidad) en cada obra de excavación.
 - c.- Plan mensual de trabajo de la constructora, donde se especifique en libro de obras los días monitoreados por el arqueólogo.
 - d.- Planos y fotos (de alta resolución) de los distintos frentes de excavación y sus diferentes etapas de avances.

El informe final de monitoreo deberá dar cuenta de las actividades de monitoreo realizadas, y de haberse detectado sitios arqueológicos, incluir la información correspondiente de los mismos, además del trabajo de salvataje o rescate arqueológico que se hubiera ejecutado, si corresponde. En estos casos se incluirá una revisión bibliográfica de la zona, el análisis (por especialistas en cada tipo de materialidad) y la conservación de todos los materiales culturales, arqueofaunísticos y bioantropológicos que se encuentren motivo de esta actividad.

De recuperarse materiales arqueológicos, la propuesta de destinación definitiva deberá ser indicada al momento de entregar el informe final del monitoreo, para lo cual, se remitirá un documento oficial de la institución museográfica aceptando la destinación. Se deberán solventar los gastos de análisis, conservación y embalaje del material arqueológico, así como su traslado a la institución receptora.

Finalmente, dichos informes deberán ser remitidos mensualmente a este Consejo en un plazo no superior a 10 días hábiles tras el término de cada periodo de monitoreo.

- En relación a la Línea de Base, en el capítulo II.5 respecto de los antecedentes que justifican la presentación de una DIA, el titular señala que no se efectuarán intervenciones o alteraciones sobre el patrimonio cultural en el área de intervención del proyecto. Sin embargo, no se aportan los antecedentes necesarios para concluir lo anterior, debido a que la Línea de Base arqueológica presentada sólo incluye una parte del trazado (entre las estructuras 47 y 55 en un primer tramo y entre las estructuras 106 y 215), no entregando antecedentes respecto del resto del trazado. Por lo anterior, este Consejo solicita adjuntar dicho informe o bien, realizar la prospección arqueológica del resto del trazado. Dicho informe deberá contener, como mínimo, lo siguiente:

a.- Incluir los antecedentes arqueológicos prehistóricos e históricos del área, a partir de una revisión de la bibliografía especializada y debidamente actualizada. Esta revisión deberá ser cotejada con las características de emplazamiento de las obras del proyecto, con el fin de evaluar la posibilidad de existencia de sitios arqueológicos no detectables en superficie.

b.- Señalar la superficie prospectada y su ubicación. Se deberá incluir un mapa, a escala adecuada y con buena definición, en que se señale el área del proyecto y el área prospectada, firmado por el arqueólogo que realizó la prospección arqueológica.

c.- Detallar los métodos y técnicas de prospección utilizada, incluyendo la intensidad de la prospección para cada área o sector, señalando número de personas, calificación profesional de cada una de ellas y tiempo utilizado en la prospección, tipo de subdivisión u ordenamiento que se utilizó para realizarla, y las variables que afectan la detección de sitios arqueológicos, entre otros.

d.- Incluir un registro descriptivo, georreferencial, fotográfico y fichas técnicas, de todos los sitios arqueológicos que se encuentren dentro del área del proyecto.

e.- Incluir una propuesta de medidas de protección de los registros realizados, incluyendo tabla resumen que indique el tipo de sitio, su relación con las obras a ejecutar y las medidas a implementar.

f.- Indicar el nombre del profesional o equipo arqueológico que realizó el reconocimiento visual superficial del terreno y el informe pertinente.

- En relación a los informes y respuestas entregadas por el titular en la presente Adenda, este Consejo tiene las siguientes observaciones:

El titular señala en respuesta al numeral 4.4 de la presente adenda, que el proyecto, si bien se constituye en una faja de servidumbre, interviene directamente en terreno sólo en las excavaciones para la instalación de las estructuras que sostendrán el tendido eléctrico, por lo que serían sólo estas obras las susceptibles de generar

alguna clase de impacto en la conservación de los sitios o áreas arqueológicas cercanas a estos puntos. Debemos señalar que si bien la excavación para la instalación de estructuras efectivamente podría generar impactos negativos en los sitios y áreas detectadas, para su instalación el proyecto requerirá evidentemente del uso de vehículos de transporte y maquinaria, instalación de faenas ya sean móviles o fijas, áreas de acopio de materiales, áreas de botadero y la creación de caminos o huellas por los que circular y trasladar el equipo necesario para la construcción del proyecto, entre otras obras y acciones del mismo, susceptibles de generar impactos negativos en la conservación de los sitios arqueológicos, por lo que el titular deberá considerar, tanto para este, como para futuros proyectos el área total como Área de Influencia Directa y, por tanto, considerar que todas las obras y acciones que se efectúen en ella podrían provocar un impacto directo sobre los Monumentos Nacionales allí presentes.

Por otra parte y en respuesta al punto 4.4 letra "i" de la presente Adenda, el titular señala que adoptarán las medidas indicadas en la eventualidad de producirse algún hallazgo arqueológico durante la construcción del proyecto. En tal sentido, debemos aclarar en función a las respuestas entregadas que el monitoreo arqueológico permanente deberá llevarse a cabo durante toda la etapa de construcción del proyecto que contemple excavación o movimiento de tierra de cualquier tipo, lo que implica la presencia permanente de un arqueólogo o licenciado en arqueología durante dicha etapa y no tan solo en la eventualidad de generarse hallazgos arqueológicos no previstos, por lo que de todas maneras deberán remitirse los informes de monitoreo arqueológico en los plazos solicitados.

Respecto de las medidas de protección, se consideran adecuadas las propuestas expresadas en el informe arqueológico adjunto y que fueron acogidas por el titular en la presente Adenda. Su implementación y supervisión en terreno deberá estar a cargo del arqueólogo o licenciado en arqueología que para estos efectos disponga el mandante.

Por otro lado, en las conclusiones del mencionado informe, se señala que:

"...no se registran Monumentos Nacionales ni Áreas Protegidas en el área del proyecto"

A lo que se agrega:

"Otros sitios arqueológicos descritos en la revisión bibliográfica tampoco serán intervenidos por el proyecto en estudio (ver capítulo III), salvo el caso de la ruta Cobija - Potosí..."

Debemos indicar al respecto que, según lo establecido en el Art. 21° de la Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales, los sitios arqueológicos son Monumentos Nacionales por el sólo ministerio de la Ley, lo que implica que la afirmación expuesta más arriba resulta errónea, existiendo una serie de Monumentos Nacionales dentro del área del proyecto tal y como se ejemplifica en el caso de la ruta Cobija – Potosí, por lo que se solicita corregir dicha afirmación.

Respecto de los sitios arqueológicos detectados debemos indicar que, de no implementarse medidas y protocolos para su protección, podrían ser objeto de alteraciones y afectaciones contempladas en el Art. 11 del Reglamento de la Ley N° 19.300 constituyendo una causal de presentación del proyecto como Estudio de Impacto Ambiental. En tal sentido y atendiendo a lo indicado anteriormente por este Consejo en el punto 4 del ORD. CMN N° 1819 y en el literal "d" del punto 4.4 de la presente Adenda, el titular deberá proteger todos los

hallazgos y huellas arqueológicas reconocidas en la Línea de Base en los tramos que intersectan con el trazado del proyecto y, para la construcción de caminos e implementación de cruces camineros en las huellas intersectadas, emplazar los cruces en aquellos lugares reconocidos previamente como sectores alterados y restringir la circulación de vehículos a esos espacios, tanto a nivel de instructivos de procedimiento, como de manera física en terreno, todo ello supervisado por un arqueólogo o licenciado en arqueología. En caso de ser necesario se deberá instalar cruces sobre sectores de huellas por la intersección de éstas con el trazado del proyecto, como el de la ruta Cobija – Potosí ya referido.

El titular deberá implementar las recomendaciones efectuadas en el informe arqueológico en cuanto al registro y estudio de dichas huellas y vías de comunicación, y efectuar el registro completo de las mismas por espacio de, al menos, 1 km a cada lado del área del proyecto.

24) SEREMI de Bienes Nacionales:

- Respecto al abastecimiento externo de áridos, se solicita al titular que una vez iniciado el proyecto o al momento de requerir este material, se remita a esta Secretaría un resumen identificando a sus proveedores y copia de la Resolución Exenta Vigente de Este Ministerio que autoriza a su proveedor a extraer árido de una determinada superficie fiscal. Además, deberá adjuntar mensualmente una copia de las órdenes de compras correspondientes a cada uno de sus proveedores. Sin perjuicio de lo anterior, el titular del proyecto deberá indicar las coordenadas del yacimiento de extracción.

- Se solicita al titular, respecto al abastecimiento externo de áridos y hormigones, se remita a esta Secretaría un resumen identificando a sus proveedores y los totales de material suministrado por ellos.

25) SEREMI de salud, Región de Antofagasta:

-Permisos Ambientales Sectoriales:

Se indica al Titular que de acuerdo a lo informado en página 28 de la presente DIA, que indica que se generarán líquidos provenientes del lavado de canoas y que se dispondrán en piscinas contenedoras de polietileno o HDPE, le aplica el Permiso Ambiental Sectorial del Artículo 90 del Reglamento del SEIA, por lo cual debe presentar los antecedentes requerido en dicho PAS para verificar cumplimiento.

En relación al Permiso Ambiental Sectorial del Artículo 93 del Reglamento del SEIA se solicita al Titular presentar las cantidades estimadas de residuos que se generarán en las diferentes etapas del proyecto, indicando características y forma de manejo de cada uno.

- Acerca de si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias indicados en artículo 11 de la Ley de Bases del Medio Ambiente:

1. Se solicita al Titular indicar ubicación de la Estación Monitora Tolhuaca definida en el numeral 3 del cálculo de emisiones, indicando tiempo de funcionamiento y si cuenta con representatividad poblacional.

2. Con respecto al informe “Modelación de la dispersión de emisiones atmosféricas provenientes del proyecto ítem 2x220 kv encuentro - sierra gorda” presentado en la presente DIA se indica al Titular que el análisis

realizado para Calidad de Aire no representa lo definido en el Artículo 2 de la Ley 19.300 Sobre Bases del Medio Ambiente que define a la Línea de Base como una descripción detallada del área de influencia de un proyecto o actividad, en forma previa a su ejecución.

2.1. De acuerdo a lo anterior se solicita al Titular realizar una nueva modelación para el Ítem calidad de aire en el cual incorpore datos actualizados del año 2010 y que provengan de estaciones de monitoreo con representatividad poblacional e incorporar en esta misma evaluación el aporte de los proyectos que actualmente se encuentra aprobados y en ejecución en dicha área. En base a estos resultados entregar una tabla descriptiva en la cual se indique Línea Base, aporte del proyecto y análisis de cumplimiento de las normas de calidad de aire aplicables al presente proyecto.

2.2. Incorporar una nueva modelación para el sector correspondiente a la localidad de María Elena que incorpore datos meteorológicos y de mediciones de MP10 monitoreadas en la estación de monitoreo de la localidad de María Elena y, en base a estos resultados demostrar que la ejecución del presente proyecto no afectará la calidad de aire de dicha localidad, la cual cuenta actualmente con Plan de Descontaminación definido en D.S. Nº. 164 de 1999, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, Modificado por el D.S. Nº 37 de 2004, del mismo ministerio.

Anexo N° 3: Disponibilidad información OdVs

					SIC				SING			
Categoría	Sigla	OdV	Coberturas/raster	Fuente	IX	RM	V	IV	III	II	I	XV
Terrestre	T1	Especies terrestres en categoría de amenaza	Modelo Raster estado de conservación	Base datos ocurrencia de especies MMA y Marquet <i>et al.</i> 2010	si	no	no	no	no	no	no	no
	T2	Especies terrestres endémicas	Modelo RasterendemicoMaxent	Base datos MMA	si	no	no	no	no	no	no	no
	T3	Especies de aves en categoría de amenaza potencialmente afectadas por las colisiones contra Líneas de transmisión	IBA	Birdlife international, Devenish <i>et al.</i> 2009	si	si	si	si	si	si	si	si
	T4	Áreas terrestres críticas para la conservación de la diversidad o singularidad de especies	IBA	Birdlife international, Devenish <i>et al.</i> 2009	si	si	si	si	si	si	si	si
	T5	Áreas de paisaje terrestre natural	Pisos de vegetación de Chile	Luebert&Pliscoff, 2006	si	si	si	si	si	si	si	si
			Catastro de los recursos vegetacionales nativos	CONAF	si	si	si	si	si	si	si	si
	T6	Paisaje natural no fragmentado	Clasificación de pisos de vegetación (índice de fragmentación)	CONSTRUIR	si	no	no	no	no	no	no	no
	T7	Ecosistemas terrestres azonales	Humedales_MMA_2014	MMA	si	si	si	si	si	si	si	si
	T8	Ecosistemas terrestres en categoría de amenaza	Lista Roja de Ecosistemas de Chile	Pliscoff, 2015	si	si	si	si	si	si	si	si
	T9	Parques Nacionales	SNASPE	BBNN	si	si	si	si	si	si	si	si
	T10	Áreas oficiales de conservación excluyendo parques nacionales	SNASPE_BBNN_2014	BBNN	si	si	si	si	si	si	si	si
			BNP_BBNN_2013	BBNN	si	si	si	si	si	si	si	si
			Santuario_de_la_Naturaleza_MMA_2014	MMA	si	si	si	si	si	si	si	si
	T11	Áreas de conservación de interés privados y sitios prioritarios	ICP_MMA_2011	MMA	si	si	si	si	si	si	si	si
			Sitios_Prioritarios_para_la_Conservacion_MMA_2014	MMA	si	si	si	si	si	si	si	si

COMUNITARIAS	C1.1	Sitios de significación cultural y de manifestaciones o actividades culturales indígenas	presentan en forma de cerro, son pedazos de rocas que son de distintos colores formas y tamaño	CONADI, Mineduc, CNM	si	no	no	no	no	no	no	no
	C1.2	Relevancia de tierra indígena	Registro público de CONADI y Ministerio de Bienes Nacionales	CONADI, BBNN	si	no	no	no	no	no	no	no
	C1.3	Relevancia de Áreas de Desarrollo Indígena	Registro público de CONADI ADI	CONADI	si	N/A	N/A	N/A	N/A	si	si	si
	C1.4	Relevancia de demandas de tierra indígena	Registro público de CONADI	CONADI	si	no	no	no	no	no	no	no
	C1.5	Presencia de comunidades indígenas	Registro público de CONADI	CONADI	si	N/A	N/A		si	si	si	si
	C1.6	Sitios arqueológicos de importancia para pueblos indígenas	Sitios arqueológicos	CMN	si	si	si	si	si	si	si	si
	C1.7	Sitios de prácticas productivas culturales indígenas (trashumancia)	Registro público de CONADI	CONADI	si	si	si	si	si	si	si	si
	C2.1	Sitios de significación cultural y de manifestaciones o actividades culturales	Construir base	CNCA	si	no	no	no	no	no	no	no
	C2.2	Sitios arqueológicos	Sitios arqueológicos	CMN	si	no	no	no	no	no	no	no
	C2.3	Sitios de alto valor paisajístico	Construir base	CONSTRUIR	si	no	no	no	no	no	no	no
	C2.4	Asentamientos humanos	Entidades	INE (registro sobre ciudades, pueblos, aldeas y caseríos)	si	si	si	si	si	si	si	si
PRODUCTIVAS	P.1	Producción agrícola	Hectáreas de cultivo por distrito censal, Censo Agropecuario	INE-ODEPA, 2007	si	si	si	si	si	si	si	si
			Catastro de los recursos vegetacionales nativos	CONAF	si	si	si	si	si	si	si	si
			Fichas técnico-económicas de cultivos	ODEPA, INFOR y otros, varias fechas	si	no	no	no	no	no	no	no
	P.2	Producción	Hectáreas de cultivo por	INE-ODEPA, 2007	si	si	si	si	si	si	si	si

		forestal	distrito censal, Censo Agropecuario										
			Catastro de los recursos vegetacionales nativos	CONAF	si	si	si	si	si	si	si	si	si
			Fichas técnico-económicas de cultivos	ODEPA, INFOR y otros, varias fechas	si	no	no	no	no	no	no	no	no
	P.3	Actividad turística	Informe Establecimientos Turísticos, EAT	INE, 2014	si	no	no	no	no	no	no	no	no
			Cuentas Satelitales de Turismo	Sernatur, 2003-2006	si	no	no	no	no	no	no	no	no
			Anuario de Turismo	Sernatur, 2014	si	no	no	no	no	no	no	no	no
SOCIALES	S.1	Necesidades sociales de subsistencia alimentaria	Usuarios indap	INDAP	si	no	no	no	no	no	no	no	no
			Usuario Prodesal	INDAP	si	no	no	no	no	no	no	no	no
			Usuarios PDTI	INDAP	si	no	no	no	no	no	no	no	no

