

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA CERRO PABELLÓN	

RESUMEN EJECUTIVO

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA CERRO PABELLÓN	

INDICE

1	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
1.1	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PERMANENTES	1
1.1.1	Subestación Eléctrica Cerro Pabellón	1
1.1.2	Subestación Eléctrica El Abra	1
1.1.3	Caminos y huellas.....	2
1.1.4	Descripción de las obras temporales.....	4
1.2	SUPERFICIE A UTILIZAR	4
1.3	CAMINOS	4
1.4	INSTALACIONES DE FAENAS	5
1.5	ÁREAS DE MANEJO DE EXCEDENTE DE TIERRA	5
1.6	LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA.	5
1.7	SUBESTACIONES ELÉCTRICAS.....	5
1.7.1	El Abra	5
1.8	CRONOGRAMA Y VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	6
1.9	MONTO ESTIMADO DE LA INVERSIÓN	6
1.10	MANO DE OBRA	6
1.11	DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE OPERACIÓN	7
1.12	DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE CIERRE O ABANDONO	7
2	LÍNEA DE BASE	7
2.1	MEDIO FÍSICO	7
2.1.1	Ruido	7
2.1.2	Suelo y Geomorfología	8
2.1.3	Hidrología.....	8
2.2	USOS DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE	8
2.2.1	Áreas Protegidas	9
2.3	MEDIO BIÓTICO	9
2.3.1	Flora y Vegetación.....	9
2.3.2	Fauna	9
2.4	MEDIO HUMANO.....	10
2.5	PATRIMONIO CULTURAL	10
2.5.1	Arqueología.....	10
2.6	MEDIO PERCEPTUAL.....	10
2.6.1	Paisaje	10
3	INGRESO AL SEIA VIA ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	11
4	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	11
5	PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y/O COMPENSACIÓN	11
6	PLAN DE SEGUIMIENTO	13
7	PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE.....	14
8	RELACION DEL PROYECTO CON POLITICAS, PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO REGIONAL Y COMUNAL.....	15
9	PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES	16
10	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y CONTROL DE ACCIDENTES.....	16
11	PAC Y ACCIONES PREVIAS Y NEGOCIACIÓN CON INTERESADOS	17

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA CERRO PABELLÓN	

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. ÁREAS DE MANEJO DE EXCEDENTE DE TIERRA	5
TABLA 2. SUPERFICIES DE LAS INSTALACIONES PERMANENTES DEL PROYECTO.....	5
TABLA 3. SUPERFICIES DE LAS INSTALACIONES TEMPORALES DEL PROYECTO	6
TABLA 4. PERSONAL DE CONSTRUCCIÓN DE LAS SUBESTACIONES	6

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA CERRO PABELLÓN	

1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El objetivo del Proyecto es inyectar energía de origen renovable no convencional al Sistema Interconectado del Norte Grande (SING), mediante la transmisión en 220 kV desde la proyectada Subestación Eléctrica (S/E) Cerro Pabellón a la existente S/E El Abra. El Proyecto ayudará a satisfacer la creciente demanda de energía de la zona norte del país. Se localiza en las comunas de Calama y Ollagüe, ambas de la Provincia de El Loa, Región de Antofagasta, fuera del límite urbano definido en los planos reguladores de dichas comunas.

Las obras contemplan la construcción de una S/E en terrenos destinados para este fin en la Central Geotérmica Cerro Pabellón a más de 4500 m.s.n.m. Esta S/E permitirá inyectar en 220 kV la energía que producirá la Central Geotérmica Cerro Pabellón en la línea de transmisión eléctrica de circuito simple, que recorrerá aproximadamente 73 kilómetros con una franja de seguridad de 40 m, hasta la S/E actualmente en operación denominada El Abra. Las torres serán de perfiles de acero galvanizado en caliente, de forma troncopiramidal, de disposición vertical de conductores y de dos cables de guardia. En la S/E El Abra se contempla la habilitación de una superficie especial para recibir la energía que se transportará desde la Central Geotérmica Cerro Pabellón, para finalmente ser incorporada al SING.

1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PERMANENTES

1.1.1 SUBESTACIÓN ELÉCTRICA CERRO PABELLÓN

Esta obra consiste en la construcción de una S/E Encapsulada o GIS¹ de 220 kV. Este tipo de subestaciones presentan grandes beneficios, entre ellos: reducir considerablemente el espacio requerido por los equipos eléctricos y mejorar la estética de la instalación ya que se sitúan dentro de un edificio cerrado.

Cabe aclarar que el área donde se construirá la S/E Cerro Pabellón fue considerada dentro del área de influencia del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Central Geotérmica Cerro Pabellón, y por ende evaluada y aprobada ambientalmente en la calificación ambiental de ese proyecto.

1.1.2 SUBESTACIÓN ELÉCTRICA EL ABRA

Esta obra consiste en la incorporación de un paño de 220 kV en la actual S/E El Abra. El sitio en el cual se construirá esta obra es de propiedad de Minera El Abra y tiene una superficie estimada de 1.200 m². Cabe mencionar que la zona en que se ubica la actual S/E El Abra dispone del espacio físico, contiguo a sus instalaciones para la ubicación de los nuevos equipos, y se trata de un ambiente altamente antropizado, donde ya existen instalaciones industriales del propietario de dicha área.

¹GIS: Gas Insulated Substations.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA CERRO PABELLÓN	

1.1.3 CAMINOS Y HUELLAS

Dado que el trazado de la Línea Eléctrica del Proyecto se desarrolla en parte por el costado de caminos existentes y por zonas donde existen caminos menores o huellas, los caminos necesarios para acceder a los puntos exactos donde se ubicarán las torres tendrán distinto nivel de trabajo, dependiendo de la ubicación dentro del trazado general de la línea. A continuación se describen los caminos a realizar, sectorizados de acuerdo al nivel de intervención del terreno requerido para llegar a las torres.

Torres N°1 a la N°8: Corresponden a las torres que inician la línea desde la S/E Cerro Pabellón, las cuales se ubican a un costado de una huella existente en un sector relativamente plano, por lo cual no requieren de trabajos de construcción de caminos.

Torres N° 9 a la N°37: Se requiere realizar la construcción de caminos de acercamiento a los puntos donde se emplazan las torres desde el camino principal existente, los que requieren trabajos de corte y relleno.

Torres N°38 a la N°46: Este grupo de torres se inicia en el costado poniente de la quebrada Aguilucho hasta el camino existente que pasa entre el volcán San Pablo y el Cerro Colorado. El camino de acceso se inicia desde el camino existente hasta el borde de la quebrada. Este tramo de camino requiere la ejecución de corte de terreno.

Torre N°47: Se ubica al costado del camino y requiere un movimiento de tierra menor para su acceso.

Torres N°48 a la N°69: El camino de acceso a estas torres se construye como un camino que se inicia en el camino existente y a partir de la torre N° 48 llega a las siguientes torres.

Torres N°70 a la N°85: Estas torres se ubican a un costado de una huella existente en un sector relativamente plano por lo cual requieren de trabajos muy menores.

Torres N°86 a la N°114: El camino de acceso a estas torres se construye como un camino que se inicia en el camino existente y a partir de la torre N°86 llega a las siguientes torres.

Torres 115 a N°163: Los caminos de acceso a estas torres se construyen desde la ruta 21 CH existente.

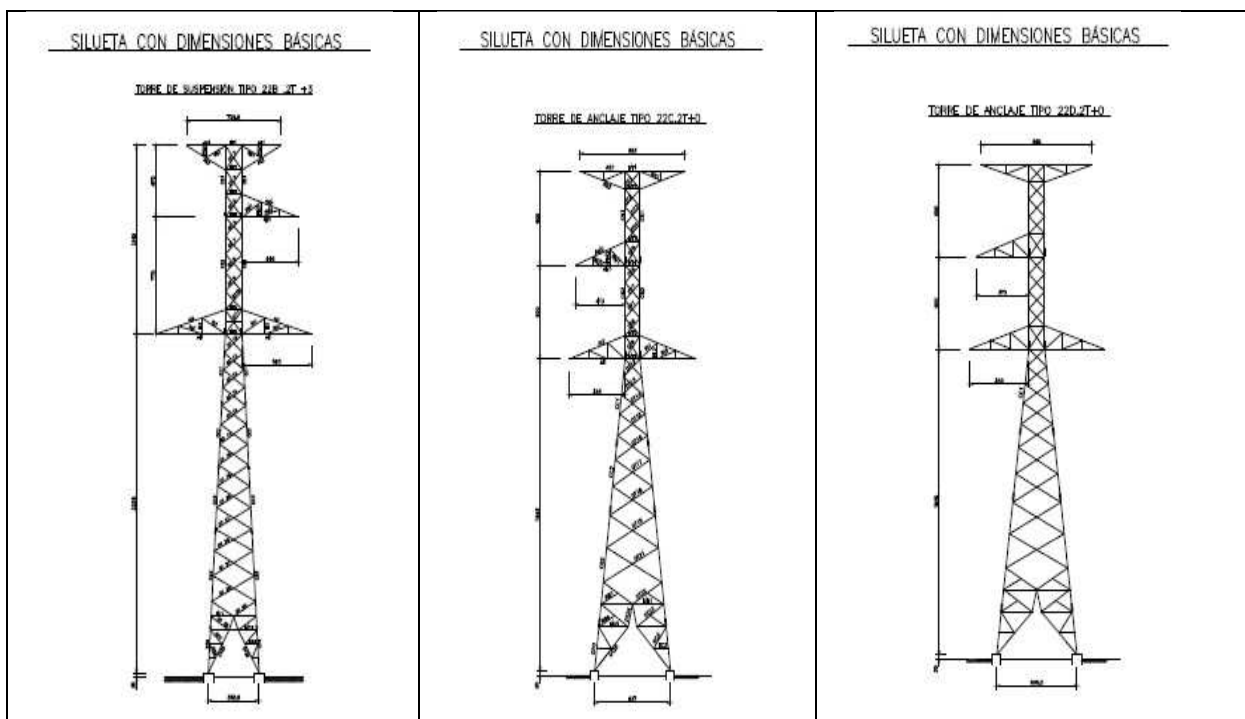
Torres N° 164 a la N°171: El camino de acceso a estas torres se construye como un camino que se inicia en una huella existente desde donde se realiza un camino de derivación hacia la torre N°164 y a partir de éste se llega hasta la torre N°168. Por otra parte, desde la torre N°167 sale una segunda derivación del camino que se dirige hacia las torres N° 169, 170 y 171.

Torres N° 172 a la N°212: Corresponde a las torres que se inician en la ribera poniente del río Loa y terminan en la S/E El Abra. La totalidad de los accesos a las torres se realiza a partir de huellas existentes desde las cuales se construye un camino hasta el punto en que se localizan las torres.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA CERRO PABELLÓN	

1.1.3.1 Estructuras

El Proyecto contempla el empleo de 212 estructuras tipo torres troncopiramidal, las que serán de tres modelos distintos, a saber:



1.1.3.2 Franja de Servidumbre y Franja de Seguridad

Es la franja que resulta de aplicar en terreno las distancias mínimas que deben existir entre las construcciones y las líneas, a ambos lados del eje de la línea de transmisión eléctrica ubicada en forma aérea. Tiene por objeto cumplir con las distancias eléctricas y otros aspectos de seguridad exigidos por el Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes (NSEG5.E.n. 71) para evitar riesgos a las personas. Para el caso de la línea del Proyecto de 1x220kV, la franja de seguridad tiene un ancho total de 40 m (20 m a cada lado del eje de la línea). Cabe indicar que para el caso del levantamiento de información sobre los componentes ambientales, se utilizó una franja de 50 metros a cada lado del eje de la línea de transmisión eléctrica. También se debe mencionar que a esta franja no se le hace mantención, por lo que se evita alterar el paisaje durante toda la operación del Proyecto.

1.1.3.3 Cruce de Caminos y Río Loa

El trazado cruza la ruta B-145 (2 veces), la CH-21 (2 veces) y la B-41 (2 veces). También cruza en forma aérea el Río Loa una vez. Este cruce no afectará el cauce natural del río, ni sus terrazas. Cabe destacar que el atravesado del río por la Línea eléctrica no contempla obras de regularización ni de defensa de

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA CERRO PABELLÓN	

cauces naturales, a que se refiere el segundo inciso del artículo 171 del D.F.L. N° 1.122 de 1981, del Ministerio de Justicia, Código de Aguas.

1.1.4 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS TEMPORALES

1.1.4.1 Campamento

La fase de construcción considera utilizar el mismo campamento de construcción y montaje del Proyecto Central Geotérmica Cerro Pabellón, el cual será una instalación de carácter temporal durante la construcción de la central. Este campamento tiene capacidad para un peak de 560 trabajadores a la vez, lo que es compatible con la capacidad máxima de dicha instalación.

La programación de la fase de construcción de la LAT y S/E, considera un máximo aproximado de 201 trabajadores/mes como mano de obra, la que será utilizada en el periodo de mínima ocupación de mano de obra para la construcción de la Central Geotérmica Cerro Pabellón.

1.1.4.2 Instalaciones de Faenas

Se requiere la implementación de cuatro (4) instalaciones de faenas. Las primera de ellas es la instalación de faena Cerro Pabellón, que se ubicará cerca de las instalaciones asociadas a la central Geotérmica, también ubicada en Cerro Pabellón. Una segunda instalación se ubicará en un punto intermedio del trazado de la línea, a un costado de la Ruta CH21. Una tercera instalación de faena, se ubicará dentro de las instalaciones de la mina El Abra, en el sector donde se realizará la conexión de la línea. La cuarta instalación de faena, o faena principal, estará ubicada en forma adyacente al Campamento. Cabe recalcar que este Campamento cuenta con los permisos necesarios para su habilitación.

Se considera la habilitación de frentes de trabajo móviles según se avance con las obras. Estos frentes consideran baños químicos, en la cantidad requerida según número de trabajadores de la cuadrilla, y un pañol de herramientas.

1.2 SUPERFICIE A UTILIZAR

1.3 CAMINOS

Para efectos del cálculo se consideró un ancho promedio de 10 m de franja afectada por la construcción de los caminos.

Cálculo estimado de la superficie a intervenir:

- Longitud total de caminos a construir : 39.050,9 m
- Ancho promedio a intervenir : 10 m
- Superficie total a intervenir : 390.509 m²

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA CERRO PABELLÓN	

1.4 INSTALACIONES DE FAENAS

Cálculo estimado de la superficie a intervenir:

- Instalación de Faenas Cerro Pabellón : Se estima en 30.000 m²
- Instalación de Faenas Intermedia : Se estima en 6.400 m²
- Instalación de Faenas El Abra : Se estima en 10.000 m²
- Instalación de faenas Principal : Se estima en 30.000 m²

1.5 ÁREAS DE MANEJO DE EXCEDENTE DE TIERRA

Cálculo estimado de la superficie a intervenir:

Tabla 1. Áreas de Manejo de Excedente de Tierra

Botadero	Ubicado entre		m ²
	Torre Inicio	Torre Término	
1	1	34	12.202
2	35	87	12.130
3	88	150	8.320
4	151	212	4.423

1.6 LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA.

Se estima que la construcción de la línea de transmisión eléctrica, abarcará una superficie equivalente a 72.000 m por 40 m de ancho, lo que corresponde a 2.880.000 m².

La superficie a utilizar por concepto de plataforma de instalación de torres, será 21.200 m² aproximadamente, a razón de 100 m² en las 212 torres que considera el Proyecto.

1.7 SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

1.7.1 EL ABRA

Se estima utilizar una superficie de 20 x 40, equivalente a 800 m² aproximadamente. De acuerdo a lo anterior, la superficie total estimada a ocupar por el Proyecto alcanza a 73,8 ha., distribuida de la siguiente manera:

Tabla 2. Superficies de las Instalaciones Permanentes del Proyecto

COMPONENTE	SUPERFICIE (ha.)
Fundaciones Torres LAT	21,2
Caminos y huellas de acceso	39,1
S/E El Abra	0,2
TOTAL	60,5

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA CERRO PABELLÓN	

Tabla 3. Superficies de las Instalaciones Temporales del Proyecto

COMPONENTE	SUPERFICIE (ha.)
Instalación de Faenas	7,6
Botaderos Provisorios	3,7
TOTAL	11,3

1.8 CRONOGRAMA Y VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

El Proyecto considera 18 meses para la fase de construcción. Se realizará en dos frentes simultáneos, el primero desde el Vértice S al Vértice 8 y el segundo desde la S/E El Abra al Vértice 8. La vida útil se considera de 50 años. La fase de cierra se estima en 3 meses.

1.9 MONTO ESTIMADO DE LA INVERSIÓN

La inversión estimada es de 20 millones de dólares.

1.10 MANO DE OBRA

El resumen de requerimiento de mano de obra, según grupo, se estima en el siguiente:

Tabla 4. Personal de construcción de las subestaciones

Personal	Cantidad Total	Personal por turno
Titular	5	5
ITO	14	14
Contratista Indirectos	40	40
Camino	35	18
Línea	182	91
Subestaciones	66	33
Total	342	201

Por otro lado, la fase de operación del Proyecto tendrá una dotación esporádica conformada de 15 personas aproximadamente por evento, esto es, para realizar las tareas de mantenimiento preventivo, correctivo y/o reparaciones de emergencia. Se estima que estas actividades tendrán una frecuencia de 3 veces en el año, tanto para operación de las Subestaciones Eléctricas, como para la mantención de la Línea Eléctrica. Cabe aclarar que este personal será el mismo que opere en la Centra Geotérmica Cerro Pabellón.

Por último, para la fase de cierre y/o abandono se estima una mano de obra máxima de 50 personas/mes.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA CERRO PABELLÓN	

1.11 DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE OPERACIÓN

La fase de operación considera el suministro permanente de energía al Sistema Interconectado del Norte Grande (SING) desde la Subestación Cerro Pabellón hasta la Subestación El Abra. Esta fase considera los subprocesos de: mantenimiento preventivo básico y mantenimiento correctivo.

El mantenimiento preventivo básico o menor de la línea eléctrica del Proyecto considera la limpieza del polvo de los aisladores, con la metodología habitual aplicable a líneas de alta tensión, esto es, la inspección visual de estructuras y de las cadenas de aisladores, las mediciones de termografía, la verificación y el mantenimiento de pinturas.

Por otro lado, la mantención correctiva corresponde a reparaciones menores de las instalaciones que puedan comprometer la continuidad del servicio, y que podrán ser de diversa envergadura según la anomalía producida. Estas mantenciones tendrán una programación de corto plazo después de producida la falla.

La mantención de las S/E se ceñirá a lo habitual para este tipo de instalaciones, lo que quedará en manos del equipo operador tanto de la Central Geotérmica como de El Abra.

1.12 DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE CIERRE O ABANDONO

En caso que se considere o fuese necesario una fase de abandono del Proyecto, se cumplirán todas las exigencias legales y ambientales vigentes, se retirarán los elementos mecánicos y otros en desuso, y se trasladarán para su reutilización, reciclaje o se dispondrán conforme a la normativa vigente en un lugar autorizado.

2 LÍNEA DE BASE

Se realizó una caracterización de los componentes ambientales correspondientes a: medio físico, medio biótico, medio humano y construido, patrimonio cultural y medio perceptual. Para este fin, se han identificado los siguientes componentes ambientales: Ruido, Suelo y Geomorfología, Hidrología, Instrumentos de Planificación Territorial, Áreas Protegidas, Flora y Vegetación, Fauna, Medio Humano, Arqueología y Paisaje. Las conclusiones son las siguientes:

2.1 MEDIO FISICO

2.1.1 RUIDO

El Proyecto se ubica en un sector que no presenta receptores sensibles al ruido. El nivel de ruido de fondo medido en 6 puntos son los que se muestran en la siguiente tabla:

Punto	NPSeq	NPSmín	NPSmáx	Fuentes de ruido
A	60	33	74	Viento.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA CERRO PABELLÓN	

Punto	NPSeq	NPSmín	NPSmáx	Fuentes de ruido
B	70	67	73	Faenas de sondaje, viento.
C	51	28	63	Viento, pájaros.
D	39	26	52	Viento, perros (esporádico).
E	37	25	52	Viento, pájaros, riachuelo.
F	52	44	62	Viento, paso esporádico de vehículos, faenas mina.

2.1.2 SUELO Y GEOMORFOLOGÍA

El área de emplazamiento del Proyecto corresponde a una zona constituida principalmente por depósitos no consolidados, sin embargo, estos no se presentan en salidas de quebradas, si no en forma plana, lo que reduce el riesgo de ocurrencia de remociones en masa. Se concluye además, que los suelos por sus características en cuanto a textura, estructura, pendiente y condición climática están inhabilitados para cualquier uso productivo (agrícola o forestal).

En general el sector del área de estudio es de muy baja susceptibilidad a la erosión. La excepción a lo anterior serían los sectores donde la pendiente puede generar algún riesgo de socavamiento por acción de escorrentía superficial de agua en la estación lluviosa, y la gran cantidad de atraviesos de quebradas que producen, en algunos casos, socavones y deslizamiento.

A partir de lo observado en el área de estudio, es posible concluir que ésta no presenta mayores riesgos de deslizamientos, salvo las zonas puntuales identificadas.

2.1.3 HIDROLOGÍA

En el área de influencia del Proyecto sólo se ha identificado un cauce superficial permanente, que es el río Loa. Los demás cruces son de cauces intermitentes asociados a lluvias extremas. De acuerdo al análisis hecho a aquellas quebradas afluentes al trazado, que en total fueron 57, se detectaron sólo 4 quebradas de importancia, Quebrada Apalguasi, la Cañada, Quimanchale y del Potrero. Ninguna es intervenida por el Proyecto.

2.2 USOS DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE

De acuerdo al análisis efectuado de los Planes Reguladores Comunes de las comunas de Calama y Ollagüe, la ubicación del Proyecto se encuentra fuera de los límites urbanos que estos han establecido, por lo que su localización se encuentra en un área rural, fuera del área normada por estos instrumentos de planificación, no existiendo incompatibilidad territorial con las zonas reguladas por estos tipos de instrumentos.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA CERRO PABELLÓN	

2.2.1 ÁREAS PROTEGIDAS

El Área del Proyecto no forma parte de áreas definidas como sitios RAMSAR, áreas SNASPE, Santuarios de la Naturaleza y Áreas RAPP. Por otro lado, tampoco forma parte ni se emplaza en áreas establecidas como Sitios Prioritarios para efectos del SEIA (según el OF. ORD N° 100143/2010 del SEA), no existiendo de esta manera incompatibilidad territorial con las áreas reconocidas por la circular señalada.

La zona de atraveso aéreo de la línea de transmisión en el Río Loa corresponde a un área que forma parte de la delimitación de “acuíferos protegidos que alimentan vegas y bofedales”, que corresponde a un área que se encuentra con protección oficial (RES 529/08-10-2003 y RES 87/24-03-2006 de la DGA). Sin embargo, teniendo en consideración que el objetivo de protección de estas zonas está referido a evitar la exploración y explotación de aguas subterráneas de los acuíferos que alimentan vegas y bofedales y que el Proyecto no contempla este tipo de actividades y que, además, el atraveso en esta área sólo implica el cableado aéreo de la línea de transmisión, no existe incompatibilidad del uso del territorio en relación a esta área protegida.

Finalmente, el Proyecto se emplaza en su totalidad en el Área de Desarrollo Indígena Alto El Loa (Decreto 189/2003 MIDEPLAN).

2.3 MEDIO BIÓTICO

2.3.1 FLORA Y VEGETACIÓN

Desde el punto de vista vegetacional, el área a intervenir corresponde a fomaciones xerofíticas, con la totalidad de las especies nativas y un 18% de ellas endémicas, por lo que su intervención demandará un plan de trabajo presentado y aprobado por la CONAF regional, de acuerdo a lo establecido en la Ley N° 20.283 y su Reglamento.

Como áreas de mayor sensibilidad ambiental se definen la zona de llaretales y el Río Loa. La primera de ellas atendido que alberga a una especie vulnerable según la literatura de referencia: *Azorella compacta*.

2.3.2 FAUNA

La bibliografía indica que es probable la presencia de 19 especies de aves, 12 mamíferos y 5 especies de reptiles.

Durante el levantamiento de terreno se constató que las aves son el grupo con mayor riqueza de específica. El ensamble está representado por especies que presentan notables adaptaciones a las condiciones de altura geográfica (puna), de clima extremo y con escasos recursos tróficos y de hábitat. Dichas condiciones restringen tanto la distribución como la abundancia de las poblaciones de aves.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA CERRO PABELLÓN	

El estudio de tránsito aéreo indica una escasa presencia de aves voladoras de gran envergadura por donde se proyecta el trazado.

Los reptiles están representados por 5 especies, en su mayoría de hábitos saxícolas. Las especies identificadas son altamente adaptadas a la vida en altura, presentando igualmente bajas densidades poblacionales. No se encontraron especies de anfibios en el área de influencia del proyecto. Se identificaron 8 especies de mamíferos en el área de estudio, todas especies nativas.

Según referencias y de acuerdo al trabajo realizado en terreno, no existen antecedentes de rutas migratorias de flamencos u otras especies de aves voladoras de gran envergadura que puedan intersectarse con el trazado de la LAT.

2.4 MEDIO HUMANO

De las 10 comunidades indígenas que constituyen el Área de Desarrollo Indígena Alto El Loa, la localización del Proyecto se encuentra a menos de 1 km al norte del límite de la demanda territorial ancestral de la Comunidad Atacameña de Cupo, a 3 km al norte del límite de la demanda territorial ancestral de la comunidad Atacameña de Toconce y a 20 km al sur de la demanda territorial ancestral de Ollagüe.

2.5 PATRIMONIO CULTURAL

2.5.1 ARQUEOLOGÍA

Entre el Vértice 0 de la LAT y la Subestación El Abra se registraron 55 bienes patrimoniales. Ninguno de ellos se encuentra en las áreas que el Proyecto intervendrá.

2.6 MEDIO PERCEPTUAL

2.6.1 PAISAJE

De acuerdo a la similitud o diferencia de las características de visualización y de los elementos constituyentes se identificaron dos Unidades de Paisaje en las áreas que involucra el trazado proyectado, estas son:

- Unidad de Paisaje 1: Área Montañosa
- Unidad de Paisaje 2: Área Pampas

El área de influencia del proyecto cuenta con seis (6) atractivos turísticos de carácter natural y cultural detallados por SERNATUR en su publicación "Fichas de Atractivos Turísticos Región de

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA CERRO PABELLÓN	

Antofagasta”, a saber: Conchi viejo, Iglesia Colonial de Conchi Viejo, Embalse y Puente Conchi, Volcán San Pedro, Volcán San Pablo y Ojos de San Pedro.

3 INGRESO AL SEIA VIA ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El Proyecto se somete al SEIA en forma obligatoria conforme lo dispone el artículo 10 de la Ley Nº 19.300, por cuanto considera obras y/o acciones contempladas en el literal b) del referido artículo, correspondiente a “Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones”. Por otro lado, lo hace mediante un Estudio de Impacto Ambiental puesto que produce los efectos, características o circunstancias mencionados en el artículo 11 letras b), c) y d) de la Ley Sobre Bases Generales del Medio Ambiente, desarrollados en los artículos 6, 8 y 9 del Título II del Reglamento del SEIA, esto es: intervención de especies protegidas, localizarse cercano a áreas protegidas y población protegida por leyes especiales.

4 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La predicción y evaluación de impactos ha considerado los efectos que se producirían sobre los componentes ambientales estudiados en la Línea Base. Se ha determinado que no existirán impactos en los componentes ruido, campos electromagnéticos y arqueología.

Por otro lado, sí se han identificado impactos ambientales negativos y situaciones de riesgo, denominados de la siguiente manera: Alteración de la calidad del aire con material particulado y gases de combustión, Alteración de las geoformas originales y del estrato superficial del Suelo, intervención de individuos de *Azorella compacta* (Llaretas) y *Maihueniopsis glomerata* en categoría de conservación, pérdida de superficie de Formaciones Xerofíticas, alteración del hábitat de fauna, superposición del proyecto sobre demandas territoriales ancestrales, proximidad del proyecto a demandas territoriales ancestrales, alteración del paisaje por intrusión de elementos artificiales, riesgo de colisión de aves, ocupación de territorio demandado por la Comunidad Atacameña de Taira, riesgo de reducción de la potencialidad turística del cajón del Río Loa, Sector Quinchamale, ocupación de territorio demandado por la Comunidad Atacameña de Conchi Viejo, ocupación de territorio demandado por la Comunidad Quechua de Pueblo de San Pedro, proximidad del Proyecto al territorio demandado por la Comunidad Atacameña de Cupo, proximidad del Proyecto al territorio demandado por la Comunidad Atacameña de Toconce y proximidad del Proyecto al territorio demandado por la Comunidad Quechua de Ollagüe.

5 PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y/O COMPENSACIÓN

El Proyecto contempla medidas para mitigar, reparar y compensar los impactos que generará. Adicionalmente, también contempla medidas desde el punto de vista de ingeniería y construcción a fin de minimizar los efectos, especialmente durante la fase de construcción.

Las principales medidas de mitigación son:

Micro ruteo previo a las actividades de construcción, en el cual se identificarán los ejemplares de flora catalogada en categoría de conservación que puedan ser afectados por la obra. En caso de

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA CERRO PABELLÓN	

identificarse alguno de estos ejemplares, se evaluará la alternativa de redefinir la ubicación específica de la obra o parte de ésta, de modo de evitar el impacto.

Como una de las medidas de compensación, se propone la revegetación de las formaciones vegetacionales eliminadas, en superficie y cobertura equivalente a la intervenida. Con esto se aspira a replicar, en la medida de lo posible, la condición basal afectada por el Proyecto.

Debido a las características particulares del tipo biológico de *Azorella compacta*, planta que en estado adulto no resiste trasplante, se proponen medidas de compensación por la pérdida de los ejemplares, relacionadas con la ejecución de estudios de biología de la reproducción de la especie que incluyan:

- o La producción de semillas y su viabilidad.
- o El porcentaje de germinación.
- o Las condiciones óptimas de germinación.
- o Descripción de las plántulas, crecimiento de ellas y manejo fitosanitario.
- o Dinámica del crecimiento de las plántulas y arquitectura del crecimiento.
- o Experimentos de trasplante de los individuos de pequeño diámetro que se encuentren en el área de despeje de la franja.

Por otro lado, para todas las cactáceas que sea necesario retirar en la fase de construcción se aplicará una medida de restauración, consistente en: Censo de individuos, Selección de los sitios de replante, Selección de los individuos, Apresto del material rescatado, Traslado de los ejemplares, Faena de Plantación y Cierre de los sitios.

Para el caso de las Formaciones Xerofíticas, se levantarán todos los individuos que se vean afectados y serán reservados en condiciones ambientales protegidas de las condiciones más rigurosas del clima sin modificar la condición climática basal, para posteriormente ser replantados. Por otro lado, para el caso de la fauna de baja movilidad, es decir, la que no escapará por presencia humana, se realizará rescate y relocalización antes de iniciar la construcción.

Para reducir la probabilidad de colisión de avifauna con la línea de transmisión, se consideran medidas de seguridad consistente en disponer balizas de colores en el cable de guardia en la sección de la línea que cruza el Río Loa y Pampa La Cachimba.

Adicionalmente, se instalarán peines en las torres 172 y 173 como medida de prevención de anidamiento o de posamiento de las aves.

Para el Medio Humano, se ha considerado la información anticipada clara y oportuna de las característica del Proyecto, con énfasis en el tipo de faenas, tiempos estimados, movimientos de maquinaria, equipos y personal asociados; además de informar sobre el funcionamiento de la línea eléctrica con énfasis en los potenciales efectos electromagnéticos, niveles de ruido y las restricciones en el uso del espacio asociadas.

Se designará una persona en terreno en representación del Titular, que se encuentre durante el desarrollo de las actividades en cada una de las comunidades identificadas previamente. Su función

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA CERRO PABELLÓN	

es ser el vínculo entre la comunidad local y el personal contratista, estando disponible para aclarar dudas de parte de la población local, verificando in situ el cumplimiento del buen comportamiento del personal.

Las principales medidas de compensación para las 6 comunidades indígenas están enfocadas a los 3 ámbitos donde GDN pone a disposición la siguiente oferta programática: Energía, Agricultura y Educación.

Área	Programa	Objetivo General	Objetivos específicos
Energía	BarefootCollge	Dotar de energía a localidades de comunidades indígenas.	Entregar paneles solares.
			Formación de personas para instalación y mantención.
Agricultura	Programa agrícola para comunidades del Alto Loa: valorización de la producción local y conservación in situ de alimentos precolombinos	Fortalecer el patrimonio cultural de comunidades indígenas a través del desarrollo agrícola tradicional.	Recuperación de terrazas agrícolas para el cultivo de hierbas condimentadas.
			Creación de un reservorio de semillas autóctonas.
			Comercializar productos en mercados de nichos.
Educación	Play Energy	Difundir las cualidades de las energías renovables.	Educar y orientar a escolares y profesores en “energías renovables” para la elaboración de proyectos en el marco de “disminución de combustibles fósiles en el país”.

Para el tema arqueológico, se contará en terreno con la presencia de un profesional arqueólogo supervisando las faenas de movimientos de tierra en aquellas áreas sensibles con presencia de recursos patrimoniales.

En resumen, el Proyecto contempla medidas de mitigación, restauración y compensación. A saber:

- Medidas de Mitigación para calidad del aire, Geomorfología, Fauna, Flora y Vegetación, Paisaje, Arqueología, Medio Humano.
- Medidas de Restauración para las cactáceas.
- Medidas de Mitigación para las *Azorella compacta*(Llaretas) y *Maihueniopsisglomerata* y para las comunidades indígenas.

6 PLAN DE SEGUIMIENTO

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA CERRO PABELLÓN	

El Plan de Seguimiento Ambiental incorpora todos aquellos aspectos que se considera necesario monitorear durante las fases de construcción, operación y cierre, con el fin de asegurar que las variables ambientales relevantes evolucionen según lo establecido y, por otra parte, hacer un seguimiento a aquellos factores de riesgo ambiental que permitan su detección temprana, en caso que ello ocurra.

Así, el EIA propone seguimiento para el rescate y relocalización de cactáceas, la investigación de Azorella Compacta, el repoblamiento de formaciones Vegetales Xerofíticas, el rescate y relocalización de fauna de baja movilidad, el Programa de seguimiento de la medida para evitar atropellos, la implementación de dispositivos preventivos de choque de avifauna, el monitoreo arqueológico y las medidas de compensación para las Comunidades Indígenas.

7 PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE

En el EIA se identifica la normativa general aplicable al Proyecto, las normas de carácter específico asociadas directamente con la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza, el uso y manejo de los recursos naturales y su fiscalización y se señala la forma en la que se dará cumplimiento a las obligaciones contenidas en esas normas. Cabe aclarar que la forma de cumplimiento de la normativa es un resumen de lo descrito en los Capítulos 1, 4, 5 y 6 del EIA. A modo de resumen ejecutivo, se puede indicar que se nombran, describen e indica la forma de cumplimiento de las siguientes leyes, reglamentos y normas: Constitución Política de la República; Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente; D.S. 95/01 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental; D.F.L. N° 4/20.018/2006, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del D.F.L. N° 1/82, Ley General de Servicios Eléctricos; D.S. N° 327/98 del Ministerio de Minería, Reglamento General de Servicios Eléctricos; D.S. N° 59/98 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, modificado por el D.S. N°45/01, del mismo ministerio, Establece Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP10, en Especial de los Valores que Definen Situaciones de Emergencia; D.S. N° 12/11 del Ministerio de Medio Ambiente, Establece Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Fino Respirable 2,5; D.S.N° 144/61 del Ministerio de Salud Pública que establece Normas para Evitar Emanaciones o Contaminantes Atmosféricos de Cualquier Naturaleza; D.S.N° 75/87 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Establece Condiciones para el Transporte de Carga que Indica; D.S. N° 138/05 del Ministerio de Salud, Establece Obligación de Declarar Emisiones que Indica, D.F.L. N° 725/67, del Ministerio de Salud, Código Sanitario; D.S. N° 594/99, del Ministerio de Salud, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales en los Lugares de Trabajo; D.S. N° 38, de 12 de junio de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, Establece Norma de Ruidos Generados por Fuentes que indica, elaborada a partir de la revisión del Decreto N° 146, de 1997, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; D.S. N°148, de 2003, del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos; D.S.N° 6, de 2009, del MINSAL, aprueba Reglamento sobre manejo de residuos de establecimientos de atención de salud (REAS); D.S. N° 4/09 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para el Manejo de Lodos Generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas; D.F.L. N° 725/67 del Ministerio de Salud, D.S N° 735, modificado por D.S N° 76, de 19 de diciembre de 1969 y 30 de julio de 2010, respectivamente, ambos del Ministerio de Salud, Reglamento de los servicios de agua destinados al consumo humano; D.S. N° 446/06, Oficializa Norma

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA CERRO PABELLÓN	

Chile N° 409, determina requisitos físicos, químicos, radioactivos y bacteriológicos del agua potable para el consumo humano; Decreto con Fuerza de Ley N° 1.122, publicado en el D.O. el 29 de Octubre de 1981, Código de Aguas; Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal; D.S. N° 1.427/41 del Ministerio de Tierras y Colonización, Reglamento Sobre Explotación de Llapeta; Ley N° 19.473; Ley de Caza; D.S. N° 5/1998 del Ministerio de Agricultura, Reglamento de la Ley de Caza; D.L. N° 3557/80 del Ministerio de Agricultura, Establece Disposiciones sobre Protección Agrícola; R.E. N° 133/05 del Ministerio de Agricultura, Establece Regulaciones Cuarentenarias para el Ingreso de Embalajes de Madera y sus modificaciones, modificada por Resolución N° 2.859/2007; Ley N° 17.288/70, Ministerio de Educación, Sobre Monumentos Nacionales; D.S. N° 484 del Ministerio de Educación, Reglamento de la Ley N° 17.288, sobre Monumentos Nacionales; Ley N° 19.253 del Ministerio de Planificación y Cooperación, Establece Norma sobre Protección, Fomento y Desarrollo de los Indígenas y Crea la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena; D.S. N° 236/08 del Ministerio de Relaciones Exteriores, promulga el Convenio N° 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre “Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes”; D.S. N° 124/09 de Ministerio de Planificación, Reglamenta el Artículo 34 de la Ley N° 19.253 a fin de Regular la Consulta y la Participación de los Pueblos Indígenas; D.F.L. N° 850/97 del Ministerio de Obras Públicas, Fija el Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley N° 15.840/64 y del D.F.L. N° 206/60, sobre Construcción y Conservación de Caminos; D.S. N° 158/1980 del Ministerio de Obras Públicas, Establece Límite de Pesos por Eje y Límites de Peso Bruto Total; D.S. N° 55/94 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Establece normas de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados pesados; Resolución N° 1/95 del Ministerio de Obras Públicas, Establece Dimensiones Máximas a Vehículos que Indica; Resolución D.V. 232/02, Ministerio de Obras Públicas, D.F.L. N°458/75 y D.S. N°47/92, ambos del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC) y Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC); D.S. N° 686/98 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Establece Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación; D.S. N° 160/08 del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción, Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y Operaciones de Producción, Refinación, Transporte y Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos; Norma Oficial NSEG 5.n.71. del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción y Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes; y Norma Oficial NSEC 6.E.71. del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, “Cruce y Paralelismos de Líneas Eléctricas”.

8 RELACION DEL PROYECTO CON POLITICAS, PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO REGIONAL Y COMUNAL

En el EIA se desarrolló un análisis respecto de la compatibilidad del Proyecto con las políticas y programas de desarrollo regional y comunal a fin de establecer de qué forma éste se inserta en dichos programas, la conclusión es que a nivel regional la ejecución del Proyecto es consistente con los Instrumentos analizados, tanto para los lineamientos y objetivos de la Estrategia Regional de Desarrollo de la Región de Antofagasta y la Política Ambiental y Estrategia Regional y Plan de Acción para la Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica de la Región de Antofagasta. Por otro lado, el Proyecto también es compatible con el Plan Regional de Desarrollo Urbano (PRDU).

Desde el punto de vista comunal, el Proyecto también es consistente con los Instrumentos analizados, por cuanto se inserta de una manera armoniosa con las líneas estratégicas de los PLADECO de Ollagüe

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA CERRO PABELLÓN	

y Calama. Lo anterior, toda vez que, al tener por objeto la generación de energía limpia con mínimos impactos en el medio ambiente, sumado a la voluntad del Titular de contribuir al desarrollo económico, ambiental, social e indígena, se puede concluir que el Proyecto es coherente con los lineamientos de desarrollo de ambas comunas.

9 PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES

Del análisis de los Permisos Ambientales Sectoriales, se desprende que el Proyecto requiere los siguientes:

Permiso Artículo 76

En los permisos para hacer excavaciones de carácter o tipo arqueológico, antropológico, paleontológico o protoarqueológico, a que se refieren los artículos 22 y 23 de la Ley N°17.288, sobre Monumentos Nacionales, y su Reglamento sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas, aprobado por D.S 484/90, del Ministerio de Educación.

Permiso Artículo 90

En el permiso para la construcción, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros, a que se refiere el artículo 71 letra b) del D.F.L. 725/67, Código Sanitario.

Permiso Artículo 93

En los permisos para la construcción, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase; o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase, a que se refieren los artículos 79 y 80 del D.F.L. N° 725/67, Código Sanitario.

Permiso Artículo 96

Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales para complementar alguna actividad industrial con viviendas, dotar de equipamiento a algún sector rural, o habilitar un balneario o campamento turístico; o para las construcciones industriales, de equipamiento, turismo y poblaciones, fuera de los límites urbanos, a que se refieren los incisos 3° y 4° del artículo 55 del D.F.L. N° 458/75 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

Permiso Artículo 99

En el permiso para la caza o captura de los ejemplares de animales de las especies protegidas, a que se refiere el artículo 9° de la Ley N° 4.601, sobre Caza.

10 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y CONTROL DE ACCIDENTES

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA CERRO PABELLÓN	

En el EIA se identificaron los riesgos a los que el Proyecto y el entorno potencialmente estarían sujetos para las fases de construcción, operación y cierre. Se proponen los planes de medida y contingencia, tanto para evitar su ocurrencia como para actuar en caso de que ocurra. Básicamente se trata de medidas para los siguientes riesgos: riesgo de accidentes naturales, riesgo de accidentes de tránsito, riesgo de derrames de sustancias peligrosas, riesgo de incendio en el área de faenas, riesgo de accidentes de trabajadores, riesgo de desprendimiento de terreno, riesgo de Atropello de Fauna y riesgo de intervención en elementos o sitios de patrimonio cultural.

11 PAC Y ACCIONES PREVIAS Y NEGOCIACIÓN CON INTERESADOS

Las comunidades indígenas locales cercanas en relación a las actividades del Proyecto: Comunidad Pueblo de San Pedro, Comunidad de Taira y Comunidad de Conchi Viejo por sobreposición del área del Proyecto con la demanda territorial ancestral de éstas; y Comunidad de Cupo, Comunidad de Toconce y Comunidad de Ollague, por proximidad del área de proyecto a la demanda territorial ancestral de éstas.

Se espera que el trabajo que se realizará en las mesas con cada comunidad, genere acuerdos y/o negociaciones para establecer medidas de mitigación diferenciadas, teniendo presente el nivel de impacto, la situación de la comunidad indígena, sus necesidades y también sus orientaciones y vocaciones como pueblo.