CAPÍTULO 2

CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA LÍNEA BASE

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
LÍNEA DE ALTA TENSIÓN S/E NELTUME - PULLINQUE

CAPÍTULO 2
CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – LÍNEA DE BASE

Tabla de contenido

Cap.	Título	Pág.
2.	**CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – LÍNEA DE BASE**	
2.1	**Presentación**	**1**
2.2	**Definición del área de influencia del proyecto**	**3**
2.3	**Medio físico**	**5**
2.3.1	Clima y meteorología	5
2.3.2	Emisiones atmosféricas	7
2.3.3	Niveles de ruido	7
2.3.4	Geología	12
2.3.5	Geomorfología	13
2.3.6	Hidrogeología	15
2.3.7	Hidrología	17
2.3.8	Edafología	19
2.4	**Medio biótico**	**20**
2.4.1	Vegetación y flora terrestre	20
2.4.2	Fauna terrestre	24
2.4.2.1	*Metodología*	24
2.5	**Medio humano**	**29**
2.5.1	Población Indígena	30
2.6	**Medio construido**	**48**
2.6.1	Actividades económicas	51

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
LÍNEA DE ALTA TENSIÓN S/E NELTUME - PULLINQUE

CAPÍTULO 2
CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – LÍNEA DE BASE

Tabla de contenido

2.6.2 Proyectos aprobados en el área de influencia de la LAT S/E Neltume - Pullinque 58

2.7 Patrimonio cultural 61

2.8 Paisaje 66

2.9 Uso de los elementos del medio ambiente 75

2.9.1 Uso de suelo 75

2.9.2 Capacidad de uso y clasificación de aptitud del suelo 77

2.9.3 Planificación territorial – Plan Regulador 80

2.9.4 Áreas protegidas o de reconocido interés para la biodiversidad 83

2.10 Áreas donde puedan generarse contingencias 90

2.10.1 Riesgos naturales 90

2.10.2 Riesgos antrópicos 93

CAPÍTULO 2

CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA - LÍNEA DE BASE

2.1 Presentación

En conformidad con el artículo 12 letra b) de la Ley Nº 19.300 (modificada por la Ley Nº 20.417) y el artículo 12 letra f) del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), en este capítulo se define el área de influencia de los elementos y componentes ambientales susceptibles de ser afectados por el proyecto "LAT S/E Neltume – Pullinque", los que en consideración al artículo 11 de la Ley Nº 19.300, dieron origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

El artículo 12 letra f) del RSEIA indica que se debe hacer una caracterización de los elementos ambientales que podrían ser afectados por el proyecto. Además, dicho artículo indica que se debe establecer el área de influencia del proyecto para cada elemento del medio ambiente susceptible de ser afectado.

Para una mejor comprensión del ambiente donde se emplazará el proyecto, en la Tabla 2.1 se presentan los elementos a describir de los medios físico, biótico, humano y construido, así como el uso de los elementos del medio ambiente, el patrimonio cultural, el paisaje y las áreas donde puedan generarse contingencias.

Tabla 2.1 Medios, elementos y componentes del ambiente a describir en la línea base del proyecto LAT S/E Neltume – Pullinque

Medio	Elementos	Componentes
Físico	Clima y meteorología	Temperaturas
		Precipitaciones
		Patrones de circulación atmosférica
		Presión atmosférica
		Humedad relativa
		Vientos
	Aire	Calidad del aire
		Niveles de ruido

Tabla 2.1 Medios, elementos y componentes del ambiente a describir en la línea base del proyecto LAT S/E Neltume – Pullinque

Medio	Elementos	Componentes
Físico (continuación)	Geología	Geoformas
	Geomorfología	Geoformas
	Agua	Cursos y cuerpos de agua superficial
		Aguas subterráneas
	Suelo	Estructura y erodabilidad
Biótico	Vegetación, flora y vertebrados terrestres	Distribución
		Riqueza
		Abundancia
		Especies en categoría de conservación
Humano	Dimensión geográfica	Tenencia de la tierra
		Sistema vial y de transportes
	Dimensión demográfica	Población indígena y no indígena
	Dimensión antropológica	Calidad de vida de la población local
	Dimensión socioeconómica	Empleo
		Actividad turística
		Otras actividades productivas
	Bienestar social	Bienes y servicios
Construido	Infraestructura	Viviendas
		Servicios
		Red Vial
	Actividades económicas	Turismo
		Ganadería, agricultura y producción forestal
Uso de los elementos del medio ambiente	Suelo	Uso del suelo
		Capacidad de uso y clasificación de aptitud del suelo
	Planificación territorial	Plan regulador comunal
	Áreas protegidas o de reconocido interés para la biodiversidad	Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado
		Zona de Interés Turístico Nacional
		Reserva de la biósfera
		Sitios prioritarios
Patrimonio cultural		Patrimonio arqueológico
		Sitios de significación cultural
Paisaje		Visibilidad
		Fragilidad
		Calidad

Tabla 2.1 Medios, elementos y componentes del ambiente a describir en la línea base del proyecto LAT S/E Neltume – Pullinque		
Medio	**Elementos**	**Componentes**
Áreas donde pueden generarse contingencias	Riesgos naturales	Volcánicos
		Sismos
	Riesgos antrópicos	Incendios forestales

Elaboración: Ingendesa 2010.

Adicionalmente, a continuación se presenta la Tabla 2.2 que señala aquellos elementos o componentes ambientales sobre los que el proyecto LAT S/E Neltume – Pullinque no tendría incidencia, por lo cual no se consideran dentro de la descripción del área de influencia del proyecto.

Tabla 2.2 Medios, elementos y componentes del ambiente que no serán afectados por el proyecto LAT S/E Neltume – Pullinque		
Medio	**Elementos**	**Componentes**
Físico	Agua	Oceanografía
		Limnología
	Aire	Vibraciones
		Luminosidad
Patrimonio cultural		Antropoarqueológico
		Paleontológico

Elaboración: Ingendesa 2010.

2.2 Definición del área de influencia del proyecto

El proyecto "LAT S/E Neltume – Pullinque" se emplazará en la comuna de Panguipulli, Región de Los Ríos, entre los sectores de Neltume y Pullinque.

Este proyecto tiene por objetivo construir y operar una línea de alta tensión de doble circuito con una tensión nominal de 220 kV, que permita el transporte de energía eléctrica desde la S/E Neltume hasta un punto ubicado en el sector de Pullinque. Desde este sector, la LAT presentada en este EIA se conectará a la línea de transmisión eléctrica existente, que empalma con el SIC en la S/E Loncoche, a fin de evitar un nuevo trazado y por consiguiente la generación de nuevos impactos ambientales.

En la Tabla 2.3 se define el área de influencia considerada para cada componente a describir en la línea base (Tabla 2.1).

Tabla 2.3 Definición del área de influencia de los elementos o componentes que conforman el entorno del proyecto "LAT S/E Neltume - Pullinque"

Componente	Descripción del área de influencia
	Medio Físico
Clima	Comuna de Panguipulli.
Meteorología	Localidades de Neltume y Pullinque.
Emisiones atmosféricas	Localidades de Neltume y Pullinque.
Niveles de ruido	Radio de 500 m de la zona de emplazamiento de las obras y de las vías de tránsito de los vehículos.
Geología y Geomorfología	Formaciones existentes en el área de emplazamiento del proyecto.
Agua	Ríos, esteros y quebradas cruzadas por la línea.
Suelos	Superficie de terreno a ser utilizada por las obras del proyecto.
	Medio Biótico
Flora y vegetación terrestre	Radio de 50 m en torno a la faja de seguridad y a los accesos a las estructuras.
Fauna terrestre	Radio de 50 m en torno a la faja de seguridad y a los accesos a las estructuras.
	Medio Humano
Dimensión geográfica, demográfica, antropológica, socioeconómica y bienestar social	Comunidades indígenas Juan Quintumán, Trigüe Cuicui, Inahuincul, Trullun Mapu, Rayen Huincul, Peñiwen y Juan Catripán.
	Medio Construido
Equipamiento e Infraestructura	Localidades de Panguipulli, Choshuenco y Neltume, Rutas 203-CH y T-29.
Actividades económicas	Comuna de Panguipulli, localidades de Choshuenco, Neltume y Pullinque y comunidades Juan Quintumán, Trigüe Cuicui, Inahuincul, Trullun Mapu, Rayen Huincul, Peñiwen y Juan Catripán.
	Uso de los elementos del ambiente
Suelo; planificación territorial; y áreas protegidas o de reconocido interés para la biodiversidad	Comuna de Panguipulli.
	Patrimonio cultural
Elementos pertenecientes al patrimonio cultural	Superficie a ser utilizada por las obras y actividades del proyecto.

Tabla 2.3 Definición del área de influencia de los elementos o componentes que conforman el entorno del proyecto "LAT S/E Neltume - Pullinque"	
	Descripción del área de influencia
Paisaje	
Cuencas visuales y unidades de paisaje	Corresponde a las cuencas visuales de la zona de emplazamiento de obras, entendiéndose como tal, la superficie del territorio vista desde un conjunto de puntos de observación en el terreno.
Áreas donde pueden generarse contingencias	
Riesgos naturales y antrópicos	Comuna de Panguipulli.

Elaboración: Ingendesa 2010.

A continuación se describen y analizan las siguientes unidades de la línea de base:

- Medio físico;
- Medio biótico;
- Medio humano;
- Medio construido;
- Patrimonio cultural;
- Paisaje;
- Uso de los elementos del medio ambiente; y
- Áreas donde puedan generarse contingencias.

2.3 Medio físico

2.3.1 Clima y meteorología

El desarrollo del proyecto LAT S/E Neltume – Pullinque no afectará aspectos climatológicos ni meteorológicos. Sin embargo, éstos son considerados en el análisis, debido a su importancia relativa en la definición de otras variables ambientales.

Según estudios realizados en la cuenca del río Valdivia, de CADE-IDEPE Consultores (2004)[1] para la Dirección General de Aguas (DGA), la zona de emplazamiento del Proyecto, se encuentra bajo el clima templado lluvioso, subtipo templado frío lluvioso, con influencia mediterránea. Este tipo climático

[1] **CADE-IDEPE Consultores.** 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad. Cuenca de Río Valdivia. Dirección General de Aguas. Ministerio de Obras Públicas. Santiago, Chile. 123 p.

se presenta en la zona cordillerana de las regiones del Biobío, de La Araucanía y sector Norte de Los Ríos.

Este clima se caracteriza por las bajas temperaturas durante todo el año y el aumento de las precipitaciones con la altura, las cuales llegan a los 3.000 mm anuales, sobre los 1.200 msnm.

- **Temperatura y humedad**

El clima puede clasificarse como templado, debido a que no se producen temperaturas extremas. Esta zona se caracteriza por presentar bajas temperaturas durante todo el año. Su temperatura media anual alcanza a 11ºC y las temperaturas registradas durante el año son, superiores a –2°C e inferiores a 33°C. El mes más frío tiene una temperatura media de 6,1°C, mientras que la media de los meses más cálidos supera los 10ºC, pero no sobrepasa los 16°C.

Los lagos ayudan a mantener la homogeneidad térmica y son fuentes de humedad. No hay meses con humedad media inferior a 75%, aunque puntualmente se registran valores menores.

- **Precipitaciones**

En la provincia de Valdivia se registran precipitaciones anuales superiores a los 2.000 mm. Éstas, son producidas por sistemas frontales que frecuentemente cruzan la zona, los que a su vez generan abundante nubosidad y poca ocurrencia de días despejados.

La cantidad de agua caída varía con la ubicación y altitud del lugar. La presencia de la Cordillera de la Costa y de los Andes, producen significativas diferencias de precipitaciones, en sentido Oeste-Este. Así, mientras en las montañas andinas y costeras se presentan las más altas precipitaciones (hasta más de 4.000 mm) incluso con intensas nevazones en invierno, hacia la Depresión Intermedia éstas disminuyen. Las precipitaciones se presentan a lo largo de todo el año, pero el régimen pluviométrico muestra una mayor concentración de las lluvias en meses invernales, es decir entre mayo y agosto. Durante este periodo de cuatro meses el total de precipitación alcanza de manera aproximada el 60% del total anual.

- **Patrones de circulación atmosférica**

El paralelo 40°S, se encuentra en una zona de transición entre la circulación atmosférica de Chile central y la región de características subantárticas, en la cual las influencias ciclonales comienzan a dominar. Estas influencias meteorológicas globales se reflejan en un claro ciclo anual, en el cual el predominio anticiclonal es máximo en verano y mínimo en los meses de invierno. Los componentes ciclonales se comportan en forma inversa, es decir, su influencia es máxima en invierno y mínima en verano (Gestión Ambiental Consultores, GAC 1996)[2].

- **Vientos**

En esta zona dominan ampliamente los vientos del W, particularmente SW y W, de intensidades más o menos simétricas. Estas características, junto con las mencionadas en los numerales anteriores, le dan a la zona una influencia subantártica. De hecho, este clima comienza a desarrollarse en su totalidad desde esta zona hacia el sur.

2.3.2 Emisiones atmosféricas

En la zona, las fuentes de emisión son escasas y puntuales. Destaca una industria maderera en la localidad de Neltume y en el resto del área de influencia las fuentes de emisión de gases y partículas a la atmósfera son quemas de desechos agrícolas y forestales, la producción de carbón vegetal, la calefacción y cocción de alimentos en las viviendas, el tránsito de vehículos motorizados y el movimiento de maquinaria.

2.3.3 Niveles de ruido

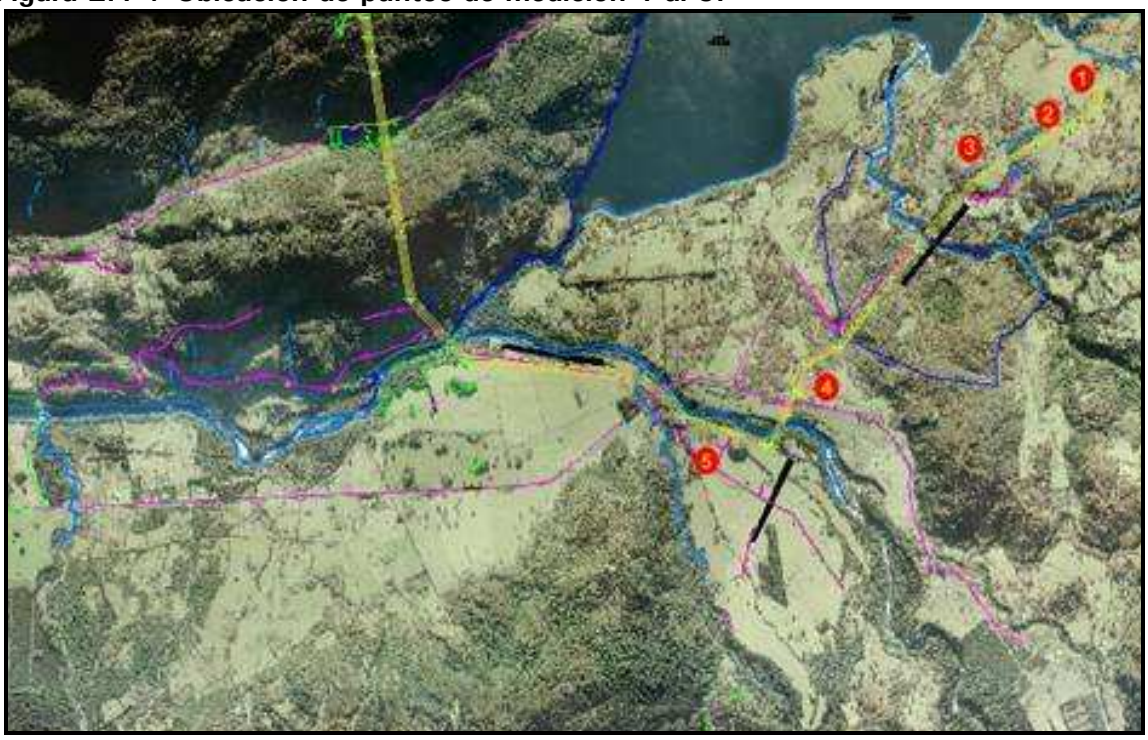
La línea de base de niveles de ruido, cuyo detalle se presenta en el Anexo B de este EIA, fue realizada según los procedimientos e instrumental establecidos en la legislación aplicable. Para esto se consideraron 13 puntos de medición distribuidos en el área de influencia del proyecto, en zonas que fueron consideradas como sensibles, ya sea por la presencia de viviendas aisladas o

[2] **GAC**. 1996. Proyecto Central Hidroeléctrica Rucatayo. Estudio de Impacto Ambiental. Empresa Eléctrica Pilmaiquén S.A. Santiago, Chile. 130 p.

de asentamientos humanos. El objetivo fue obtener una caracterización acústica representativa del área de estudio.

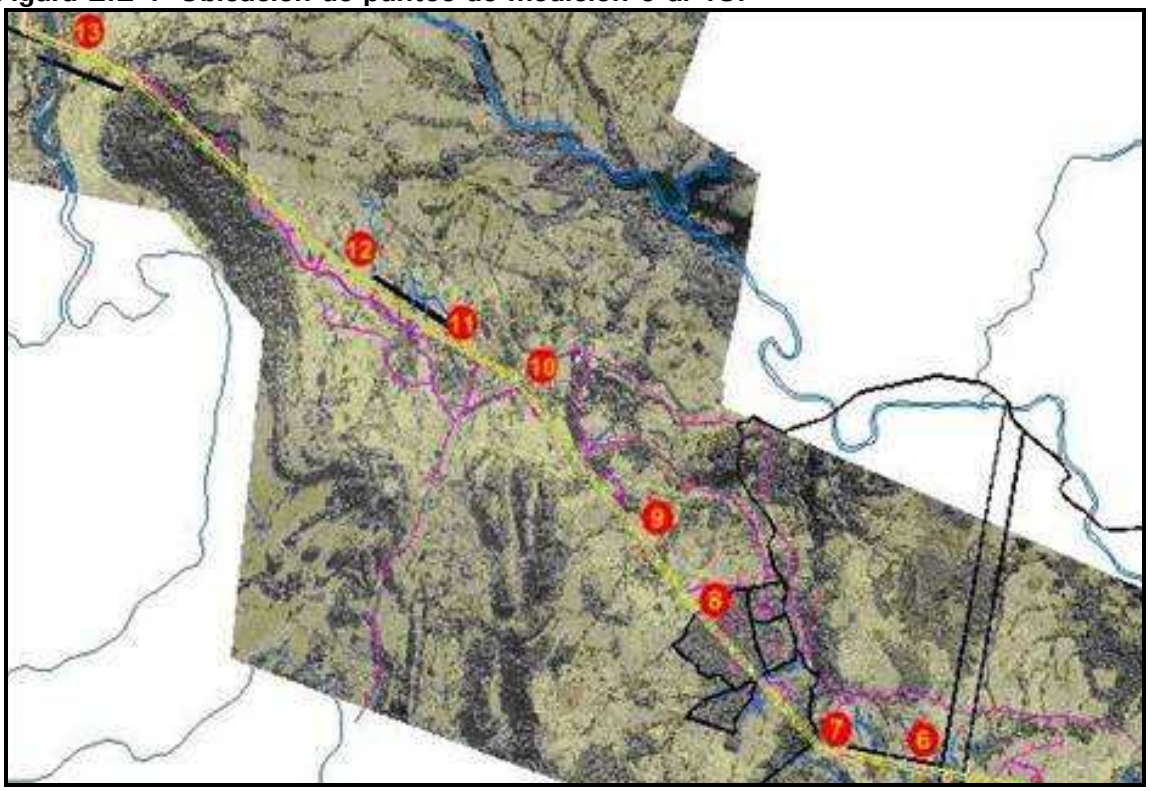
A continuación, en las figuras 2.1 y 2.2 y, en la Tabla 2.4, se presenta la descripción y ubicación en coordenadas UTM de los distintos puntos de medición de ruido de fondo.

Figura 2.1 . Ubicación de puntos de medición 1 al 5.



Elaboración: Control Acústico, 2010.

Figura 2.2 . Ubicación de puntos de medición 6 al 13.



Elaboración: Control Acústico 2010.

Tabla 2.4 Descripción y ubicación de los puntos de medición elegidos

Punto medición	Descripción	Datum WGS-84 / Huso 18	
		Este	Norte
1	Vivienda más cercana a Torre 1	759.619	5.589.249
2	Viviendas entre torres 4 y 5	759.466	5.589.062
3	Vivienda al norte de Torre 6	759.052	5.588.861
4	Vivienda al oriente de Torre 12	758.008	5.587.367
5	Vivienda ubicada al sur de torres 16 y 17	757.249	5.587.046
6	Escuela y viviendas ubicadas entre torres 135 y 137	743.817	5.607.760
7	Viviendas ubicadas entre torres 138 y 139	743.015	5.607.779
8	Viviendas ubicadas entre torres 144 y 145	741.856	5.608.538
9	Viviendas ubicadas entre torres 147 y 148	741.457	5.609.150
10	Viviendas ubicadas entre torres 150 y 151	740.814	5.609.967
11	Viviendas ubicadas frente a Torre 153	740.211	5.610.330

Tabla 2.4 Descripción y ubicación de los puntos de medición elegidos			
Punto medición	Descripción	Datum WGS-84 / Huso 18	
		Este	Norte
12	Viviendas al sur de Torre 156	739.504	5.610.861
13	Viviendas ubicadas entre torres 163 y 164	738.005	5.612.319

Fuente: Control Acústico Ltda. 2010.

Las mediciones de ruido de fondo se realizaron entre el 10 y 12 de junio de 2009, entre las 10:00 y 19:00 horas para el periodo diurno y entre las 21:00 y 02:00 horas para el periodo nocturno.

El procedimiento de medición de ruido de fondo se basó en el registro del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq), durante un intervalo de tiempo que se determinó en función de las variaciones de los niveles sonoros de cada registro, no existiendo una diferencia mayor de 2 dB(A) entre dos mediciones consecutivas de 5 minutos. Además, se registró el Nivel de Presión Sonora Mínimo (NPSmín), y el Nivel de Presión Sonora Máximo (NPSmáx).

A continuación, la Tabla 2.5 y la Figura 2.3 presentan los valores del NPSeq registrado en los distintos puntos de medición de terreno para el periodo diurno y nocturno, así como las mediciones máximas y mínimas registradas en dichos periodos.

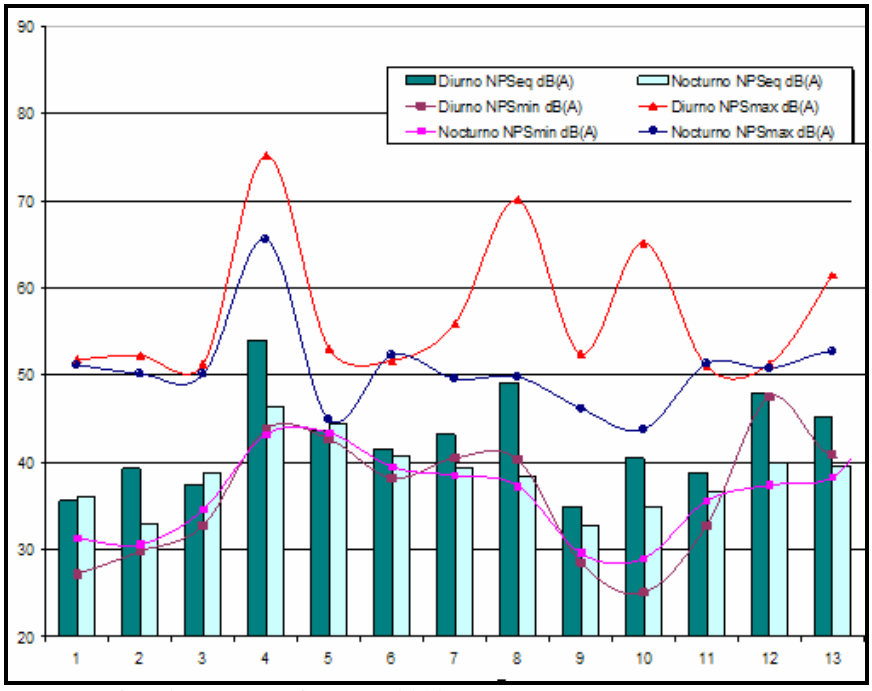
Tabla 2.5 Valores de Nivel de Presión Sonora, en dB(A)-Lento, registrados durante las mediciones de terreno						
Punto	Periodo diurno			Periodo nocturno		
	NPSeq dB(A)	NPSmín dB(A)	NPSmáx dB(A)	NPSeq dB(A)	NPSmín dB(A)	NPSmáx dB(A)
1	35,6	27,2	51,8	36,0	31,3	51,2
2	39,3	29,8	52,3	33,0	30,6	50,2
3	37,4	32,8	51,3	38,8	34,6	50,1
4	54,0	43,8	75,2	46,4	43,2	65,6
5	43,6	42,7	53,1	44,4	43,4	44,9
6	41,5	38,2	51,7	40,7	39,5	52,3
7	43,2	40,5	55,9	39,4	38,5	49,6
8	49,1	40,3	70,1	38,4	37,3	49,8

Tabla 2.5 Valores de Nivel de Presión Sonora, en dB(A)-Lento, registrados durante las mediciones de terreno

Punto	Periodo diurno			Periodo nocturno		
	NPSeq dB(A)	NPSmín dB(A)	NPSmáx dB(A)	NPSeq dB(A)	NPSmín dB(A)	NPSmáx dB(A)
9	34,9	28,5	52,5	32,7	29,6	46,2
10	40,5	25,1	65,2	34,9	29,0	43,8
11	38,8	32,8	51,0	36,6	35,6	51,3
12	47,9	47,5	51,3	40,0	37,4	50,8
13	45,3	40,9	61,6	39,5	38,3	52,7

Fuente: Control Acústico 2010.

Figura 2.3. Resumen de los Niveles de Presión Sonora registrados en los puntos de medición en periodo diurno y nocturno.



Elaboración: Control Acústico Ltda. 2009.

Como se observa en la Tabla 2.5 y la Figura 2.3, los niveles de ruido de fondo (NPSeq) para el periodo diurno fluctuaron entre los 34,9 y los 54 dB(A),

mientras que para el periodo nocturno los valores fluctuaron entre los 32,7 y los 46,4 dB(A).

Las principales fuentes sonoras registradas para el periodo diurno fueron el ruido producido por las aves presentes en el lugar y también el ruido debido a diversos cursos de agua cercanos, además del ruido de follaje. Para los puntos 1, 2, 4 y 6 se detectó ruido producido por faenas en un aserradero cercano. En menor medida, en algunos puntos se registró ruido correspondiente a tránsito vehicular.

Para el periodo nocturno, en general las principales fuentes de ruido fueron las aves presentes y cursos de agua cercanos.

2.3.4 Geología

Con respecto a los mecanismos de formación y los cambios o alteraciones que esta área ha experimentado desde su origen, es preciso señalar que el área de influencia del proyecto se emplaza en una zona de la Cordillera de los Andes, caracterizada por una notable actividad volcánica cuaternaria (iniciada dos millones de años atrás). La gran intensidad de sus erupciones ha resultado en la acumulación de considerables volúmenes de material. La mayor parte de éste corresponde a material volcánico, mientras que una menor proporción corresponde a depósitos eólicos y flujos piroclásticos. Las características geológicas varían de Oeste a Este.

Al interior de la cordillera existen importantes acumulaciones piroclásticas–eólicas. Por esto, es posible encontrar suelos desarrollados sobre materiales más antiguos de origen sedimentario (fluvial, lacustre o glacial) y volcánico (flujo de piroclásticos, lahares). Debido a la acción de la lluvia y de los ríos, parte de esta cubierta fue removida y retransportada dejando al descubierto los estratos inferiores. Hacia el Este, en zonas cordilleranas como Neltume, se han originado gruesas capas de lapilli y ceniza volcánica.

La ocurrencia de glaciaciones durante el cuaternario significó un notable incremento en el volumen de los hielos cordilleranos. Por lo tanto, gigantescos lahares fueron generados durante esa época. Los flujos piroclásticos y laháricos descendieron desde los volcanes andinos hacia la Depresión Longitudinal utilizando los valles glaciales o fluviales como corredores naturales, algunos de éstos alcanzando el mar. Tanto los depósitos de flujos

piroclásticos como los depósitos laháricos, están interestratificados con sedimentos fluviales, glaciales o lacustres.

Los piroclastos más finos (ceniza y polvo volcánico) han formado depósitos eólicos de espesor significativo en la Depresión Longitudinal, entre los 39º y 41º 30' Lat. S. Esto puede deberse a la influencia de los vientos del Este (Puelche).

Por otra parte, las cenizas removidas por la acción del agua se mezclaron con sedimentos y dieron lugar a depósitos mixtos. Estos depósitos fueron ampliamente extendidos a lo largo de la Depresión Longitudinal y comúnmente se les confunde con los depósitos eólicos francos.

La composición de los flujos piroclásticos es de intermedia a ácida, es decir, andesítica, dacítica y riolítica. Los grandes aludes incandescentes que arrasaron con la vida orgánica de la Depresión Longitudinal son esencialmente de composición dacítica-riolítica.

2.3.5 Geomorfología

La Región de Los Ríos se encuentra clasificada respecto a su geomorfología dentro de la región Central Lacustre y del Llano Glacio–Volcánico. Los diferentes agentes que actuaron en el pasado, especialmente la actividad tectónica, los hielos y el vulcanismo, originaron el relieve actual, lo que se tradujo en que la morfología presente tres características importantes: la primera es el acusado descenso del continente; la segunda, la presencia de cuencas lacustres, testimonio de un doble origen: tectónico y glacial; y la última característica es la gran cantidad de volcanes en la zona.

2.3.5.1 Descenso del continente

La cordillera presenta los efectos de la glaciación de manera notable. En la región lacustre y periglacial de actividad volcánica, la glaciación es de tipo alpino, como lo señala la intensa erosión que identifica a los valles altos cordilleranos.

La altura promedio del cordón andino en esta Región es de alrededor de 2.000 msnm, aún cuando el paso Huahum, al oriente del lago Pirehueico, se ubica a sólo 660 msnm. La Depresión Intermedia es una falla de origen tectónico, de

50 a 100 km de ancho, formada por sedimentos fluvioglaciales y depósitos eólicos.

En el periodo Cuaternario (desde 2 millones de años atrás hasta el presente), el paisaje fue modificado fundamentalmente por los procesos volcánicos y por la acción erosiva de los glaciares, las aguas y el viento. Los volcanes han rellenado depresiones, formado conos volcánicos, y cubierto extensas zonas con los materiales eyectados. A su vez, los glaciares han erosionado valles y montañas o, al retirarse, han represado las aguas a través de sus morrenas frontales o laterales, formando con ello lagos y lagunas.

2.3.5.2 Cuencas lacustres

Los lagos se presentan encadenados de Este a Oeste por ríos receptores y emisarios. El fondo de todos estos lagos se levanta por efecto de la constante carga de materiales que llevan los ríos receptores o vaciantes.

El sector cordillerano de la comuna de Panguipulli abarca un grupo de siete lagos, que comparten una misma hoya hidrográfica y están interconectados a través de ríos (ver numeral 2.3.67 Hidrología). En estos lagos se observa que el origen de la cuenca corresponde a un excavamiento del glaciar.

La morfogénesis glacial y periglacial afectó el borde externo de los lagos de la región. El borde occidental que contiene las aguas de estas cuencas corresponde a un colinaje más o menos enérgico, en el cual es posible reconocer la presencia de un antiguo nivel. Este nivel marca la altura máxima con que la última morrena fue depositada. Desde la morrena caen planos inclinados hacia el llano central, fuertemente sometidos a la acción erosiva de las aguas de esteros y arroyos. Estos planos, ricos en suelos volcánicos y de trituración glacial (cancaguas y trumaos), corresponden a los materiales que fueron lavados por la morrena, debido a la acción de aguas de fusión, en los momentos que el glaciar iniciaba su retirada hacia la cordillera.

2.3.5.3 Volcanes presentes en el sector

En el sector cordillerano, en un radio de 300 km de Norte a Sur, se distinguen los volcanes Llaima (3.060 m de altura, en la Región de La Araucanía), Villarrica (2.847 m), Quetrupillán (2.360 m), Lanín (3.807 m, en Argentina), Mocho-Choshuenco (2.415 m), Carrán (1.580 m), Puyehue (2.236 m),

Casablanca (1.990 m), Puntiagudo (2.190 m), Osorno (2.652 m) y Calbuco (2.015 m). De ellos, el único cercano al área del proyecto es el Mocho – Choshuenco. Además existen en este sector dos complejos de menor importancia y menos conocidos. Ellos son el Complejo Volcánico Chanchán y la Serie Fui.

El volcán Mocho-Choshuenco, se encuentra aproximadamente 10 km al Suroeste del vértice más cercano del proyecto; forma parte de la cordillera volcánica activa (ver Foto 2.1). La cordillera de esta región es muy disimétrica y no presenta el característico sistema de escalones y alineamientos. Al oriente del volcán Mocho-Choshuenco se desprenden los cerros Huirahueye y Panguilelfú, con orientación Esteoeste.



Foto 2.1 . Volcán Mocho – Choshuenco.

2.3.6 Hidrogeología

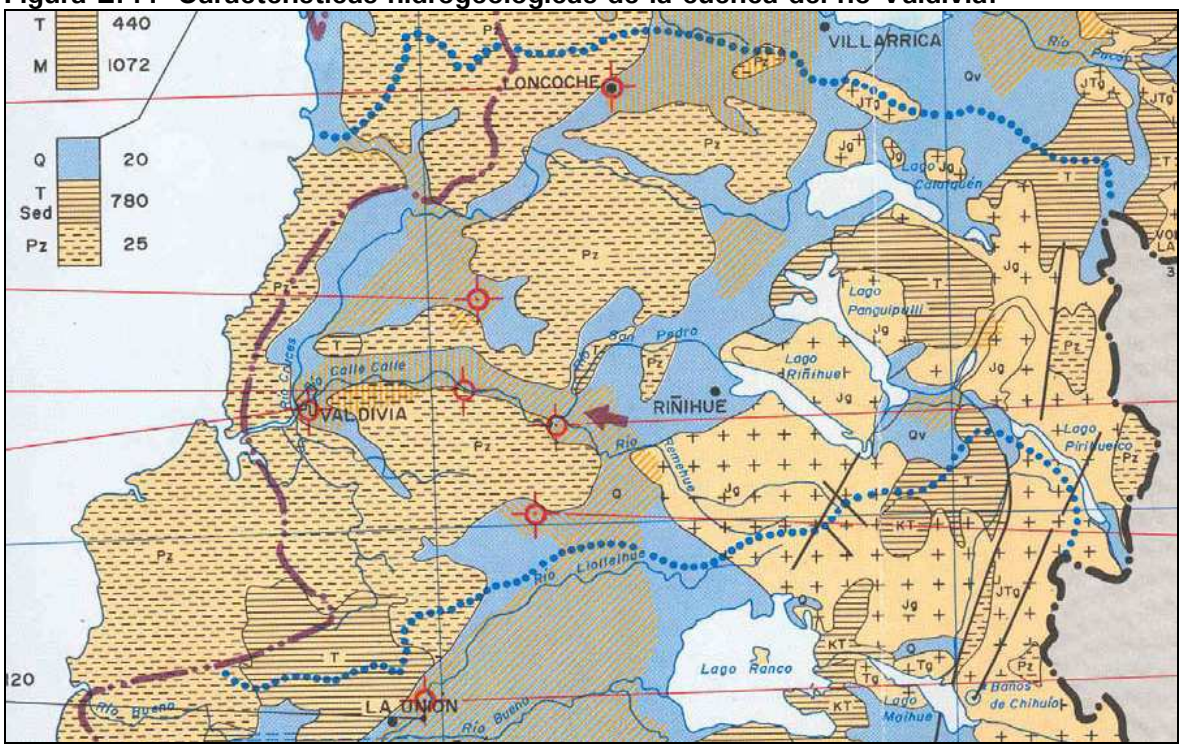
La cuenca hidrográfica del río Valdivia se extiende desde la latitud 39°20′ por el norte hasta la latitud 40°10′ por el sur. En el área del proyecto destaca la existencia de formaciones rocosas de origen sedimentario volcánico del periodo Terciario y Cuaternario y rocas hipabisales e intrusivas pertenecientes a los periodos Jurásico y Terciario.

Los volcanes Quetrupillán y Choshuenco destacan como importantes formadores del relieve de esta cuenca, así como las glaciaciones acontecidas durante el periodo Cuaternario. Estas formaciones consisten principalmente en coladas, brechas, tobas e ignimbritas con intercalaciones de lutitas, calizas, areniscas y conglomerados de baja permeabilidad y que forman el basamento de este sector de la cuenca. Por lo tanto, las infiltraciones de aguas meteóricas escurren por el subsuelo principalmente hasta los cuerpos lacustres de Panguipulli, Calafquén, Riñihue, Pellaifa, Pirihueico y Neltume. Las aguas de estos lagos se infiltran a través del material morrénico, originando una fuente constante de abastecimiento del acuífero.

En el valle central de la cuenca escurren dos acuíferos: uno en dirección SW-W paralelo al río Las Cruces y el otro lo hace en dirección Oeste, paralelo al río Calle-Calle, juntándose ambos en las proximidades de la ciudad de Valdivia. Aquí el acuífero escurre por material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, consistente en morrenas y materiales aluviales de alta permeabilidad. Destaca la baja profundidad del acuífero que se mantiene hasta su desembocadura con profundidades de 2 a 3 metros.

En la Figura 2.4 se representa las características hidrogeológicas generales de la cuenca del río Valdivia.

Figura 2.4. Características hidrogeológicas de la cuenca del río Valdivia.



Fuente: Mapa Hidrogeológico de Chile, DGA. (Escala 1:1.000.000).

2.3.7 Hidrología

2.3.7.1 Antecedentes generales

La zona del proyecto se ubica en la cuenca alta del río Valdivia, Región de Los Ríos. Dicha hoya tiene una extensión de 10.275 km^2. En su curso alto, contiene una cadena de grandes lagos dispuestos en serie.

El lago trasandino Lácar da origen al río Hua-Hum, el cual cruza la frontera para desaguar al lago Pirehueico. El río Fui, que constituye el emisario de este lago, se reúne con el río Neltume, que es el emisario del lago homónimo, para juntos seguir al Poniente con el nombre de río Llanquihue y desembocar en el extremo Sureste del lago Panguipulli. El lago Panguipulli es uno de los más grandes de la hoya y su desagüe se produce a través del río Enco, cuyo origen se encuentra también en el extremo Sureste y corre hacia el Sur hasta vaciarse en el extremo Oriental del lago Riñihue. Finalmente se evacua a través del río San

Pedro. Luego, se juntan los ríos San Pedro y Quinchilca, dando origen al río Calle Calle. A 15 km del mar, el Calle Calle se junta con el río Cruces y dan nacimiento al río Valdivia. Este último desemboca en el mar en la bahía de Corral. La Figura 2.5 muestra la cuenca del río Valdivia.

Figura 2.5. Cuenca del río Valdivia.



Elaboración: Ingendesa 2010.

2.3.7.2 Antecedentes del área del proyecto

El proyecto cruza 11 cursos se agua y 17 quebradas sin nombre. Los ríos y esteros atravesados por el trazado de la línea se detallan en la Tabla 2.6.

Tabla 2.6 Cursos de agua cruzados por el proyecto LAT S/E Neltume – Pullinque

Nombre	Tipo
Fui	Río
Guanehue	Río
Los Ñadis	Río
Mañío	Río
Huinhuin	Río
Reca	Río
Llanquihue	Río
Puñir	Río
Chanchán	Río
Quichiquichi	Estero
Camarones	Estero

Elaboración: Ingendesa 2010.

2.3.8 Edafología

El sector de emplazamiento del proyecto presenta suelos de la Familia Puerto Octay y de la Serie Los Lagos. Esta Familia edáfica se distribuye rodeando los grandes lagos, desde el Villarrica al Llanquihue. Los suelos están formados a partir de cenizas volcánicas modernas. Su régimen de humedad es údico y el de temperatura es mésico. La Serie Los Lagos es moderadamente profunda y su topografía es de pendientes complejas.

Las características físicas y morfológicas que presenta el perfil de esta Serie de suelos es la siguiente:

- Todo el perfil de suelo presenta una textura franca, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo, friable en húmedo y suelto en seco (excepto la primera capa, que es blanda en seco);
- Cuando el suelo está húmedo, los primeros 15 cm son de color pardo muy oscuro. Su textura es franco limosa, y su estructura es granular fina y de bloques subangulares finos y débiles. Presenta abundantes raíces finas y medias;
- El suelo húmedo de la segunda capa (15 - 30 cm), es de un pardo muy oscuro a pardo grisáceo muy oscuro. Su estructura presenta abundantes bloques subangulares finos y medios;
- Entre los 30 – 55 cm de profundidad, el suelo húmedo es pardo oscuro. Su estructura presenta débiles bloques subangulares y medios. Se encuentran abundantes raíces finas y medias;
- Entre los 55 – 80 cm el suelo húmedo presenta un color pardo amarillento oscuro. La estructura es de moderados bloques subangulares y medios. Existen raíces finas y medias; y
- A mayores profundidades se encuentra un *substratum* constituido por gravas redondeadas y arenas fluvio – glaciales.

2.4 Medio biótico

2.4.1 Vegetación y flora terrestre

En el Anexo G de este EIA se presenta la línea base de los componentes vegetación y flora terrestre. A continuación se resumen los aspectos más importantes de estas componentes.

2.4.1.1 Vegetación

- Asociaciones vegetales identificadas

En el área de influencia del proyecto se identificó siete tipos de vegetación, diferenciados según estructura, composición y características vegetativas de las especies dominantes. En la Tabla 2.7, se puede apreciar un resumen de la caracterización de cada tipo de vegetación.

Tabla 2.7 Asociaciones vegetales identificadas dentro del área de influencia del proyecto LAT S/E Neltume - Pullinque

Asociación vegetal	Descripción
Bosque siempreverde de *Nothofagus dombeyi* y *Eucryphia cordifolia* (coigüe-ulmo)	Bosque siempreverde de coigüe-ulmo con coberturas de 80-100% y altura de 15 a 20 m. También presenta especies arbóreas siempreverdes como tepa (*Laureliopsis philippiana*) y olivillo (*Aextoxicon punctatum*). Además hay una riqueza y abundancia sobresaliente de especies epífitas y enredaderas.
Bosque siempreverde andino de *Nothofagus dombeyi* y *Saxegothea conspicua* (coigüe-mañío hembra)	Bosque siempreverde dominado por coigüe y mañío hembra, con presencia de tepa y tineo (*Weinmannia trichosperma*). Ver Foto 2.2. Entre las especies arbustivas destacó la presencia de luma o melí (*Amomyrtus sp.)*, palo santo (*Dasyphyllum diacanthoides*), colihue (*Chusquea coleou*) y taique (*Desfontainea spinosa*).
Bosque caducifolio de *Nothofagus obliqua, N. alpina* y *N. dombeyi* (roble-raulí-coigüe)	Bosque caducifolio y coigüe (*N. dombeyi)*, presenta una cobertura de 60-80% y altura de 15 a 20 m. También son frecuentes árboles como tepa, olivillo y tineo. En el estrato medio sobresale el fuinque (*Lomatia ferruginea*) y en el estrato bajo el helecho asta (*Blechnum hastatum),* coralito (*Nertera granadensis*) y musgo pinito (*Dendroligotrichum dendroides*). Ver Foto 2.3
Renoval Roble (*Nothofagus obliqua*)	Rodales monoespecíficos de roble (*N. obliqua*) pertenecientes a un mismo grupo etario, derivados de explotaciones madereras anteriores. El sotobosque es escaso, Foto 2.4, y se combinan especies nativas como arrayán (*L. apiculata*), arrayán macho (*R. spinosus*), maqui (*A. chilensis*) y exóticas como murra (*Rubus ulmiflora*). Aparecen ejemplares asilados de raulí (*N. alpina*) y tepa.

Tabla 2.7 Asociaciones vegetales identificadas dentro del área de influencia del proyecto LAT S/E Neltume - Pullinque

Asociación vegetal	Descripción
Renoval mixto siempreverde-roble	Representa una formación de altura intermedia entre renoval y matorral, con presencia de roble y especies siempreverdes como ulmo, tepa y tineo, con escasa presencia de coigües. En los estratos medios y bajos se combinan densamente arrayán, maqui y arrayán macho y murra (*R. ulmifolius*). Esta asociación presumiblemente se formó posterior a la explotación de coigües, roble, tepa y ulmos, conservándose asociada a quebradas o cursos de agua entre praderas (Ver Foto 2.5).
Bosque *Aextoxicum punctatum-Laurelia sempervirens* (olivillo-laurel)	Comunidad extrazonal dentro del piso de vegetación del bosque caducifólio andino de *N. alpina* y *Dasyphyllum diacanthoides*. Destaca la presencia de tepa y laurel de manera simultánea en igual proporción que el olivillo (Ver Foto 4.6). Ubicada en el ecotono altitudinal con la comunidad de Bosque Caducifolio del Llano. Esta formación se presenta exclusivamente en el rodal entre los vértices 33 y 34.
Pradera artificial	Praderas de origen antrópico ubicadas cerca de sitios poblados. Esta comunidad está dominada por gramíneas y otras herbáceas exóticas de baja altura.

Elaboración: Ingendesa 2010.



Foto 2.2 . Bosque siempreverde de coigüe-mañío hembra, cercano a los vértices 24 a 27.



Foto 2.3 . *Dendroligotrichum dendroides* y *Nertera granadensis* en el piso del bosque roble-raulí-coigüe.



Foto 2.4 . Formación de renoval de robles, con nulo o escaso sotobosque, frecuentemente limitando con praderas.



Foto 2.5 . Rodales mixtos de especies siempreverde y roble, como resultado de la intervención del bosque para formación de praderas agrícolas.

2.4.1.2 Flora

- Antecedentes previos

El proyecto se emplaza dentro de la extensión del bosque templado lluvioso del Sur de Sudamérica. A menor escala, el área del proyecto pertenecería específicamente al subtipo forestal coigüe-raulí-tepa (*Nothofagus dombeyi-Nothofagus alpina-Laurelia philippiana*) definido por Donoso (1981) para esta altitud. Sin embargo, esta vegetación puede presentar grandes variaciones a pequeña escala, debido a las diferencias del sustrato, exposición, altitud y grado de alteración, lo que genera distintos subtipos forestales según dominancia o ausencia de raulí, coigüe o tepa.

- Identificación, origen y distribución de la flora detectada en terreno

La riqueza total de la flora vascular registrada en los puntos de muestreo es de 106 especies, de las cuales 90 son nativas (85%) y 13 son introducidas (12%).

Las especies introducidas se dividen en nueve herbáceas, una arbustiva y tres especies arbóreas forestales, estas últimas se refieren a las pequeñas plantaciones de eucaliptos, pino oregón y pino insigne detectadas a lo largo del trazado.

Dentro de las nativas, tres son endémicas a Chile: los helechos epífitos *Hymenophyllum cruentum*, *H. cuneatum* y *H. caudiculatum*

De los 27 puntos de muestreo realizados a lo largo del trazado de la línea eléctrica (Ver Plano 09210-05-03-SGMA-PLN-003-01) los sectores con mayor riqueza de flora (40 especies) correspondieron a los sectores asociados a bosque nativo adulto o maduro, ya sea bosque caducifolio o laurifolio (puntos de muestreo 5 y 13 del Fundo Puñir y punto 19 de Callumapo Alto).

Por otra parte, el tipo de vegetación definido como "renoval mixto siempreverde-roble" presenta el segundo valor de riqueza (27 especies), con especies arbóreas de quebrada (mirtáceas y helechos *Blechnum spp*.) y regeneración de árboles madereros (como tepa, coigüe y roble). Estos rodales presentan especies exóticas en el estrato bajo, como murra, pasto ovillo y hierba mora.

- Flora con problemas de conservación

De acuerdo al D.S. 51/08 del MINSEGPRES el lingue (*Persea lingue*) está declarada oficialmente en el estado de conservación como "Fuera de Peligro", especie que fue detectada en los inventarios números: 4, 5, 6, 7, 8, 24, 26 y 27.

Adicionalmente, se detectó copihues (*Lapageria rosea*) en los inventarios numeros 3, 4, 5, 9, 10 y 19, que a pesar de no estar clasificada o propuesta en alguna categoría de conservación, su corta, arranque, transporte, tenencia y comercio de ejemplares de origen natural (excepto de criaderos o viveros) está prohibida por el D.S. Nº 129/1971 del Ministerio de Agricultura (modificado por el D.S. Nº 121/1985 del mismo ministerio).

2.4.1.3 Sectores considerados de mayor interés ecológico

Las formaciones vegetales de mayor importancia florística (riqueza) corresponden al bosque siempreverde de coigüe-mañio, bosque caducifolio de roble-coigue-ulmo y el bosque laurifolio de olivillo-tepa, pero sólo cuando corresponden a rodales de bosque maduro o adulto sin alteración. En estas formaciones se ubican los puntos que presentaron una mayor riqueza de especies. Particularmente, se encontró ejemplares de gran altura de coigües, mañío hembra y ulmos en el sector de mayor altitud del trazado de la línea

(>600 msnm), donde aún se conserva bosque nativo adulto (entre vértices 11 y 28 aproximadamente).

También es importante resaltar la presencia de un rodal del tipo olivillo-tepa, y otras especies arbóreas esclerófilas (bosque entre los vértice 34 y 35), el cual representa un tipo de vegetación extrazonal y de distribución muy restringida en la zona del proyecto.

2.4.2 Fauna terrestre

A continuación se presenta un resumen del estudio de línea base de vertebrados terrestres, el cual puede ser consultado en el Anexo H de este EIA.

2.4.2.1 *Metodología*

La metodología utilizada para la caracterización de línea base del componente fauna vertebrada terrestre consideró las siguientes etapas:

- Definición del área de influencia

El área de influencia para el componente fauna terrestre correspondió a la superficie de intervención directa por obras (por ejemplo fundaciones y accesos a las estructuras) y actividades (por ejemplo roce de vegetación) asociadas al desarrollo del proyecto; más un *buffer* de 50 m, por el efecto del ruido durante la etapa de construcción. En resumen, el área de influencia corresponde a la faja de seguridad y los accesos a las estructuras, más un radio de 50 m.

- Identificación de ecosistemas presentes en el área de influencia

Basado en análisis de cartografía a escala 1:50.000, de imágenes satelitales disponibles en Google Earth Pro y, de fotografías aéreas a escalas 1:10.000 y 1:2.000, en el área de estudio se distinguió tres ambientes o ecosistemas en los que es esperable que la fauna se distribuya de forma heterogénea. Esta clasificación fue posteriormente validada en las visitas a terreno. Los ambientes o ecosistemas considerados fueron:

  - "Bosque caducifolio y siempreverde" (en diferentes niveles de alteración);

- "Pradera"; y
- "Plantación forestal exótica".

- Determinación de puntos de muestreo

Considerando el área de estudio, los tres ecosistemas identificados, y, las diferentes vías de acceso (caminos públicos y privados y, senderos peatonales); se determinó un mínimo de nueve puntos de muestreo (tres por cada tipo de ambiente) que permitirían caracterizar la línea base del componente fauna terrestre para este proyecto.

No obstante lo anterior, considerando la mayor relevancia de los ecosistemas naturales, se realizó puntos adicionales en el ambiente de bosque caducifolio y siempreverde alcanzando un total de 16 puntos de muestreo.

- Revisión bibliográfica

Considerando los ecosistemas presentes en el área de estudio, se realizó una revisión bibliográfica que permitió confeccionar un listado teórico de las especies que potencialmente podrían encontrarse en el área. Para esto, en primera instancia se consultó las siguientes fuentes:

- Cei (1962), Veloso y Navarro (1988), Veloso (2006), Vidal y Labra (2008), Rabanal y Núñez (2009) y http://www.anfibiosdechile.cl para anfibios;
- Donoso-Barros (1966), Pincheira-Donoso y Núñez (2005); Mella (2005) y Vidal y Labra (2008), para reptiles;
- Couve y Vidal (2003), Jaramillo *et al*. (2003) y http://www.avesdechile.cl, para aves;
- Murúa (1996), Muñoz-Pedreros y Yáñez (2000) e Iriarte (2008) para mamíferos; y
- http://www.natureserve.org/infonatura para anfibios, aves y mamíferos.

El estado de conservación de las especies de vertebrados terrestres, tanto potenciales como efectivamente observadas en el área de estudio se obtuvo a partir de la revisión en los siguientes documentos:

- o Decreto Supremo N° 23 de 2009 (Minsegpres), que aprueba y oficializa nómina para el cuarto proceso de clasificación de especies según su estado de conservación.
- o Decreto Supremo N° 51 de 2008 (Minsegpres), que aprueba y oficializa nómina para el tercer proceso de clasificación de especies según su estado de conservación.
- o Decreto Supremo N° 50 de 2008 (Minsegpres), que aprueba y oficializa nómina para el segundo proceso de clasificación de especies según su estado de conservación;
- o Decreto Supremo N° 151 de 2007 (Minsegpres), que aprueba la clasificación propuesta para 35 especies silvestres de flora y fauna, según su estado de conservación; y
- o Decreto Supremo N° 5 de 1998, Reglamento de la Ley de Caza, del Minagri (modificado por el D.S. Nº 53 de 2004, Minagri).

- Actividades de terreno

El trabajo de prospección consideró dos campañas de terreno realizadas entre el 2 y el 5 de septiembre de 2008 y entre el 23 y el 27 de marzo de 2009.

A modo general, la metodología empleada en las campañas de terreno consideró recorridos en las distintas formaciones vegetacionales presentes en el área de estudio y la evaluación directa e indirecta de la presencia de fauna vertebrada, es decir, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. De esta manera, para la elaboración de los registros se consideró tanto la detección directa (visual o auditiva) como la detección indirecta, como huellas, restos óseos, madrigueras o fecas frescas.

2.4.2.2 *Resultados*

- La riqueza de vertebrados terrestres potencialmente presentes en el área de estudio es de 127 especies: 6 reptiles, 14 anfibios, 25 mamíferos y 82 aves. La Tabla 2.8 presenta el número de especies nativas, endémicas e introducidas.

Tabla 2.8 Número de especies de vertebrados terrestres potencialmente presentes en el área de estudio

Clase	Nativas		Endémicas		Introducidas		Total de especies
	Número	%	Número	%	Número	%	
Anfibios	10	71,4	4	28,6	0	0,0	14

Tabla 2.8	Número de especies de vertebrados terrestres potencialmente presentes en el área de estudio						
Clase	Nativas		Endémicas		Introducidas		Total de especies
	Número	%	Número	%	Número	%	
Reptiles	3	50,0	3	50,0	0	0,0	6
Aves	76	92,7	3	3,7	3	3,7	82
Mamíferos	21	84	0	0,0	4	19,0	25
Total	110	86,6	10	28,6	7	0,0	127

Elaboración: Ingendesa 2010.

- Durante las campañas de terreno se identificó 53 especies de vertebrados terrestres, correspondientes a 3 anfibios, 4 reptiles, 6 mamíferos y 40 aves. A continuación las fotos 2.6 a 2.9 corresponden a algunos ejemplos de las especies de fauna detectadas.



Foto 2.6 . *Eupsophus roseus* detectado en el punto de muestreo N° 6.
Fuente: Bernardino Camousseigt (Ingendesa).



Foto 2.7 . *Tachymenis chilensis* detectada en el punto de muestreo N° 16.
Fuente: Bernardino Camousseigt (Ingendesa).



Foto 2.8 . *Enicognathus ferrugineus* detectado en el punto de muestreo N° 14. Fuente: Bernardino Camousseigt (Ingendesa).



Foto 2.9 . Huellas de jabalí (*Sus scrofa*) detectadas en el punto de muestreo N° 13. Fuente: Bernardino Camousseigt (Ingendesa).

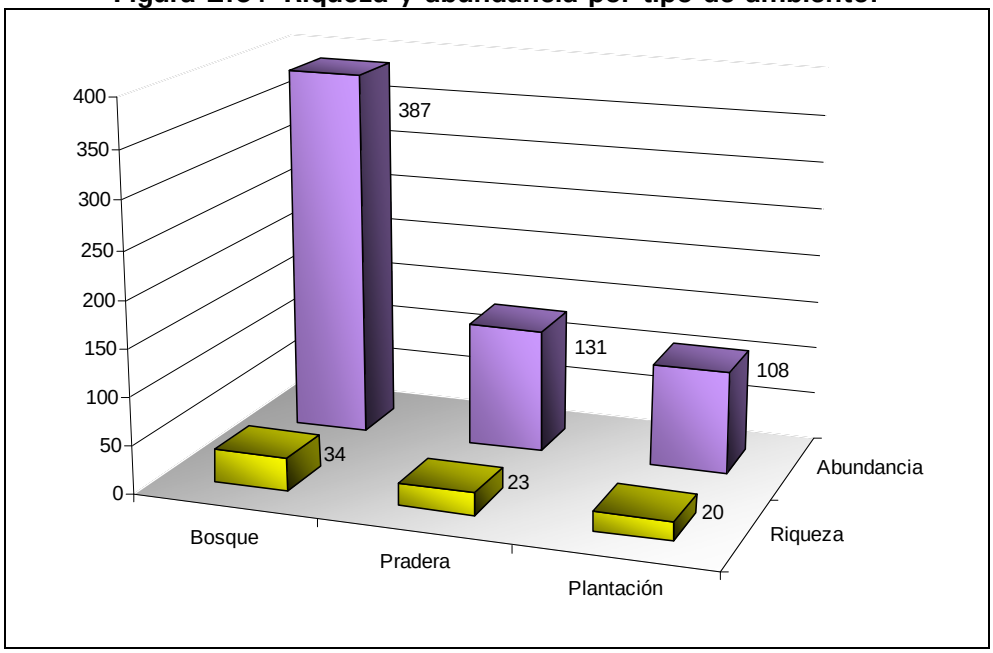
- Dentro de las 53 especies detectadas, cuatro (dos anfibios, un reptil y un ave) son endémicas de Chile, mientras que cuatro especies (dos mamíferos y dos aves) son introducidas.

- 14 de las 53 especies detectadas se encuentran clasificadas en alguna categoría de conservación: 3 anfibios (100% de las especies detectadas), 4 reptiles (100% de las especies detectadas), 3 aves (7,5% de las especies detectadas) y 4 mamíferos (66,7% de las especies detectadas).

- Si bien, la totalidad de los herpetozoos se encuentran clasificados en alguna categoría de conservación, esta condición es común a prácticamente la totalidad de las especies de anfibios y reptiles del país, por lo que no constituye una peculiaridad del área de influencia del proyecto.
  Para todas las especies de baja movilidad, en el Anexo H se presente una descripción detallada.

- Tanto la riqueza de especies como la abundancia de individuos, fueron mayores en los ambientes de bosque (34 especies y 387 avistamientos); en segundo lugar estuvo la pradera (23 especies y 131 avistamientos); y en tercer lugar las plantaciones forestales (20 especies y 108 avistamientos). Cabe hacer presente que el número de puntos de muestreo fue diferente para cada tipo de ambiente, en atención a la superficie que cada tipo ocupa en el área de influencia del proyecto. Ver Figura 2.6.

Figura 2.6. Riqueza y abundancia por tipo de ambiente.



Elaboración: Ingendesa 2010.

- En el área de influencia del proyecto se identificó ecosistemas naturales (bosque nativo) y modificados (praderas y plantaciones forestales) cada uno con diferentes niveles de intervención antrópica. En este contexto y a la luz de los antecedentes recopilados en esta línea base, el bosque nativo maduro, ubicado entre los vértices 21 y 29, constituye el hábitat de mayor valor ecológico para la fauna, por proveer hábitats y recursos a numerosas especies.

2.5 Medio humano

En este numeral se presenta un resumen del estudio de medio humano en el área de influencia del proyecto, que abarca las temáticas de Medio Social y Construido, Comunidades y Tierras Indígenas. Como complemento, en el Anexo J de este EIA se presenta en detalle la línea base de Medio Social y Construido y en el Anexo F se presenta la línea base de Comunidades y Tierras Indígenas.

El informe de Línea Base del Medio Humano y Construido detalla las características sociales de la población indígena localizada en el área de influencia del proyecto "LAT S/E Neltume – Pullinque". El objetivo de este estudio fue caracterizar a la población en las dimensiones demográfica, geográfica, antropológica, socioeconómica y bienestar social básico, además de la percepción del proyecto por parte de la comunidad.

2.5.1 Población Indígena

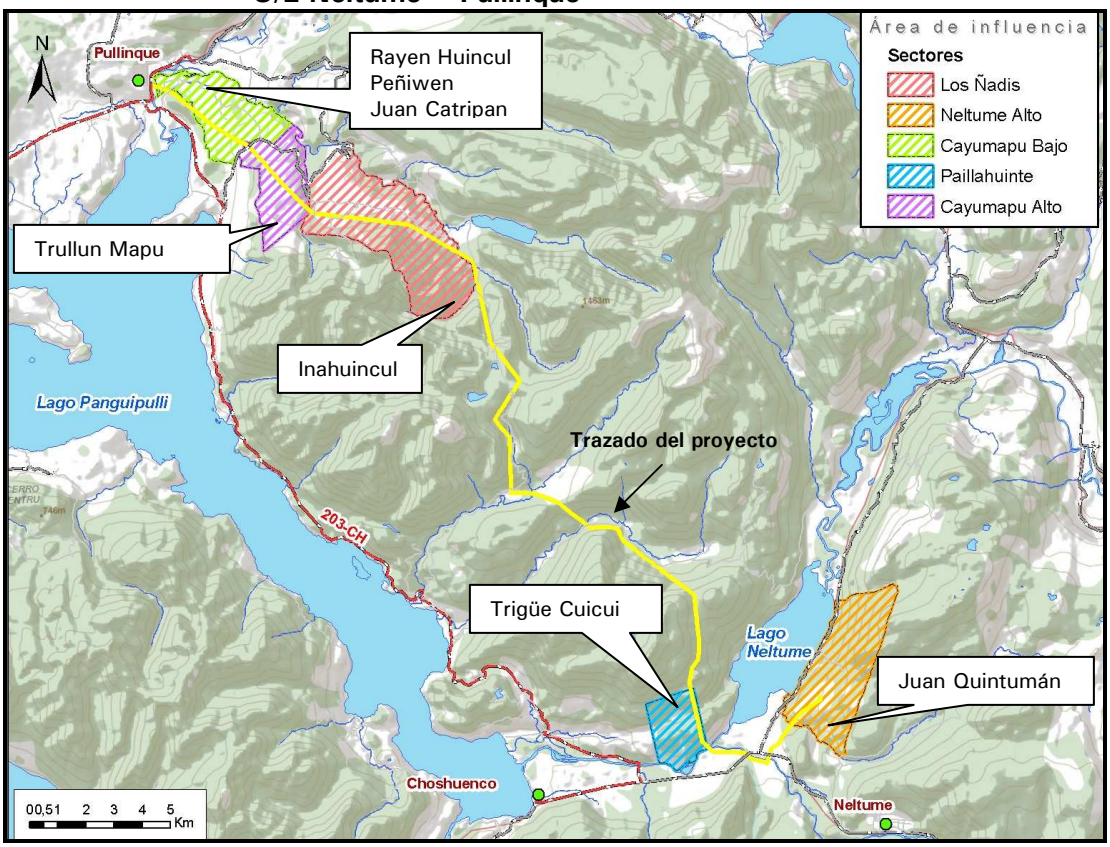
La Línea de Base de Comunidades y Tierras Indígenas presentada en el Anexo F, describe y caracteriza a las comunidades y tierras indígenas existentes en el área de influencia del Proyecto LAT S/E Neltume – Pullinque.

La línea de base contempló dos objetivos específicos que se complementan e interrelacionan: revisión bibliográfica de la literatura disponible sobre comunidades indígenas de la zona, y campaña de terreno, en las cuales se aplicó entrevistas semi-estructuradas a líderes de organizaciones indígenas, agentes externos que actúan permanentemente en ellas y encuestas a jefes de hogar de las comunidades.

Se registró la presencia de siete comunidades indígenas: Juan Quintumán[3] de Neltume Alto, Trigüe Cuicui de Paillahuinte, Inahuincul de Los Ñadis, Trullun Mapu de Cayumapu Alto, Rayen Huincul, Peñiwen y Juan Catripán, estas últimas de Cayumapu Bajo. Dichas comunidades se presentan en la Figura 2.7

[3] Cabe destacar que los datos cuantitativos referentes a la Comunidad Juan Quintumán, fueron actualizados en consideración de un levantamiento de información social, demográfica y productiva, realizado por la empresa consultora Ngen Antu, durante los meses de marzo y abril de 2009. Por otra parte cabe tener presente que recientemente se constituyó la Comunidad Indígena "Inalafquén", inscrita con el N° 722 (11/10/08) en los registros de CONADI. Esta comunidad, de 31 socios y 26 familias, se segregó de la Comunidad Juan Quintumán y por lo tanto comparten un mismo territorio o área geográfica (Consultora Ngen Mapu 2009). Los datos expuestos en este anexo corresponden a la integración de las dos comunidades.

Figura 2.7 Comunidades Indígenas afectadas por el proyecto LAT S/E Neltume – Pullinque



Elaboración. Ingendesa 2010.

En referencia a la dimensión geográfica y demográfica, la Comunidad Juan Quintumán, inscrita con el N° 138 en los registros de CONADI, se ubica preferentemente en los sectores altos de los faldeos cordilleranos al oriente del Lago Neltume, sector conocido como Lago Neltume Alto. Esta comunidad presenta 109 familias correspondientes a 349 personas[4] que residen en una superficie de 1.055 ha.

La Comunidad Trigüe Cuicui, inscrita con el N° 636 en los registros de CONADI, se ubica en el sector de Paillahuinte. En dicho sector habitan 33 familias correspondientes a 115 personas en una superficie de 800 ha.

[4] Consultora Ngen Antu 2009.

La Comunidad Inahuincul, inscrita con el N° 373 en los registros de CONADI, se ubica en el sector de Los Ñadis. En dicho sector habitan 33 familias correspondientes a 115 personas en una superficie de 800 ha.

La Comunidad Trullun Mapu, inscrita con el N° 193 en los registros de CONADI, se ubica en el sector de Cayumapu Alto y cuenta con 186 socios y 60 familias en una superficie aproximada de 600 ha.

En el sector de Cayumapu Bajo se registró la presencia de tres comunidades reconocidas por la CONADI: Rayen Huincul, Peñihuén y Juan Catripán. La Comunidad Indígena Rayen Huincul inscrita con el N° 88, fue la primera en constituirse como tal en el sector (1994) convocando un gran número de socios, no obstante en el año 2007 sólo contaba con 23 socios. La Comunidad Indígena Peñihuén, inscrita en los registros de CONADI con el N° 601, se conformó en el año 2006, y cuenta con 32 asociados. La Comunidad Indígena Juan Catripán, inscrita con el N° 435 en los registros de la CONADI, recibe su nombre del título de merced (1.911) otorgado a quien fuera uno de los líderes de la familia originaria del territorio. En Cayumapu Bajo habitan alrededor de 90 familias en una superficie aproximada de 845 ha.

Respecto a la dimensión antropológica, las comunidades participan en distintos grados principalmente de la ceremonia del Nguillatún, la tradicional rogativa mapuche correspondiente a un rito sacrificial comunitario realizado para el bienestar de las comunidades y en donde se agradece por los favores concedidos. No obstante, en las comunidades esta práctica ha tendido a decrecer, como consecuencia de la incorporación progresiva de las familias de las comunidades a las iglesias evangélicas, las cuales han rechazado abiertamente esta práctica cultural. Este decrecimiento de prácticas culturales es también notorio en el uso del idioma Mapuche (Mapudungún).

Respecto a la dimensión socioeconómica, los miembros de estas comunidades presentan condiciones homogéneas en su nivel de vida y desarrollan actividades económicas independientes, caracterizándose por sus bajos niveles de ingresos económicos y el desarrollo de una actividad agrícola y ganadera de subsistencia dedicada al autoconsumo.

En referencia a la dimensión de bienestar social básico, cabe destacar que las comunidades cuentan en su gran mayoría con viviendas propias autoconstruidas, no cuentan con electricidad, se abastecen de agua a través

de vertientes y la eliminación excretas se realiza a través de pozos negros. Las comunidades presentan escaso equipamiento comunitario, teniendo que utilizar los servicios de localidades cercanas como Panguipulli y Cayumapu Bajo.

Para obtener en detalle la población indígena directamente afectada por el proyecto, es decir, habitantes de los predios en donde se localizarán las obras, se presenta el Anexo J de este EIA en el cual se analiza minuciosamente la caracterización social de estos grupos humanos.

En cuanto a la definición del área de influencia para el componente Medio Social indígena éste se remite a un conjunto de predios localizados en los sectores de Cayumapu Alto, Cayumapu Bajo y Neltume, lugares donde se prevé será emplazado el futuro proyecto.

Para la recopilación de datos se realizó una campaña de terreno en los meses de julio a diciembre 2009 y enero a julio del 2010. La recolección de antecedentes se efectuó a través de una encuesta diseñada con preguntas cerradas o categorías de respuestas delimitadas. Dentro de esta variante se presentó preguntas dicotómicas, donde las respuestas se restringen a "sí" o "no" y preguntas abiertas, donde no se delimitó las alternativas de respuesta. Para mayor detalle, ver encuesta en el Apéndice J1 del presente EIA.

De acuerdo a la definición del área de estudio, se registró a 38 predios que serán emplazados por alguna obra del proyecto. De estos, 26 presentaban habitantes permanentes. De esta manera, el modelo de consulta abarco a 26 familias encuestándose al 68,4% del total de predios afectados, siendo el jefe de hogar quien en la mayoría de los casos entrego información de su situación familiar. Además, se obtuvieron datos de cada uno de los integrantes del grupo familiar de los encuestados, caracterizando a un total de 86 personas, entre encuestados y grupo familiar.

La Tabla 2.9 presenta el listado con el nombre del propietario, la persona encuestada y el sector en que habita.

Tabla 2.9	Personas encuestadas en el estudio "Línea de base Medio Social Indígena"		
Número de ubicación en los planos*	**Encuestado**	**Propietario**	**Sector**
1	Benicio Amoyao	Sucesión José del Carmen Amoyao	Neltume
2	Graciela Calfluan	Sucesión Alberto Araneda	Neltume
3	Erico Jaramillo	Sucesión Augusto Jaramillo Quintumán	Neltume
4	Remigio Quintumán	Remigio y Antolin Quitumán Queupumil, y Hortencia Marcial Quilaqueo	Neltume
5	Omar Quintumán	Sucesión Bernardo Quintumán Trafipán	Neltume
6	Juan Quintumán	Juan Quintumán Queupumil, Oscar Pinilla Marcial y Maria Elena Calfluan Quintumán	Neltume
7	Jacinta Aucapan Curin	Renato Ivan, Felix Favian y Daniel Catripan Aucapan y Jacinta Aucapan Curin	Los Ñadis
8	Mónica Catripan Hueñuñir	Tomas Segundo Catripan Treulen	Los Ñadis
9	Victor Celindo Contreras Bastidas	Herencia de Aurelia Hueitra Aillapan a sus hijos Francisco y Francisca Catripan Hueitra	Los Ñadis
10	Eduardo Aucapan Curipan	Herencia de Aurelia Hueitra Aillapan a sus hijos Francisco y Francisca Catripan Hueitra	Los Ñadis
11	José Cea Morales	Jose Adrian Huenuñir Catripan	Cayumapu Bajo
12	Emilia Huenullan Lipiante	Lorenzo Candelario Huenuñir Catripan	Los Ñadis
13	Antonio Catripan	Antonio Catripan Lincocheo	Cayumapu Bajo
14	María Filomena Colipan	Maria Filomena Colipan Antihuala	Cayumapu Bajo
15	Doralisa Hueñuñir Catripan	Sucesión Ignacio Catripan Huaiquipan	Cayumapu Bajo
16	Gumercindo Huaiquipan Huriman	Gumercindo Huaiquipan Huiriman	Cayumapu Bajo
17	Julio Huaquipan	Lorenza, Teolinda, Isolina, Antonia y Julio Huaiquipan Neculpan	Cayumapu Bajo
18	Clara Curín Huaiquipan	Hector Huaiquipan Catripan, Clara Regina Curin	Cayumapu Alto

Tabla 2.9 Personas encuestadas en el estudio "Línea de base Medio Social Indígena"			
Número de ubicación en los planos*	**Encuestado**	**Propietario**	**Sector**
19	Eliana Punoy Catripan	Eliana Punoi Catripan	Cayumapu Alto
20	Jacinta Nishuel Catrinao	Transita, Manuel y Jacinta Nishuel Catrinao	Cayumapu Alto
21	Eduardo Nishuel	Eduardo Jeronimo Nishuel Lleufuman y Maria Transito Nishuel Lleufuman	Cayumapu Alto
22	José Catripan	Sucesión Pedro Catripan Caniucura	Cayumapu Alto
23	Marta Limpayante	Juan Catripan Caniucura	Cayumapu Alto
24	José Catripan	Sucesión Pedro Catripan Canicura	Cayumapu Alto
25	Isidoro Catripan	Isidoro Santiago Catripan Curipan	Cayumapu Alto
26	Juan Carlos Catripan	Maria Catripan Huaiquipan	Cayumapu Alto
27	Margarita Catalán Villahuala	Iria, Omar, Ambrosio Canicura Catripan, Toribio Canicura Catrinao, Lidia, Veronica, Omar, Alejandra Canicura Catripan, y Carmela Catripan Treulem	Cayumapu Alto

* Referido a Planos 09210-05-03-SGMA-PLN-06-01 a 02, del anexo A de este EIA.
Elaboración: Ingendesa 2010.

2.5.2.1 Dimensión geográfica

A continuación se presentan los datos obtenidos en la campaña de terreno, en relación a la dimensión geográfica de la población. Los datos recogidos están orientados a caracterizar a la población, considerando indicadores tales como: medios de trasporte, frecuencia de locomoción, tenencia de la tierra y ubicación geográfica de los predios encuestados.

- Locomoción de los sectores encuestados

Los medios de transporte más utilizados por la población encuestada son los buses de acercamiento, los que pasan próximos a los predios tres veces por

semana con dirección a Panguipulli, destino que resulta ser el más frecuente entre los encuestados.

- Tenencia de la Tierra

La Tabla 2.10 muestra los resultados obtenidos en relación a la tenencia de la tierra de los habitantes indígenas.

Tabla 2.10 Tenencia de la Tierra

Tenencia de la tierra	N° de encuestados	Porcentaje (%)
Propio con título inscrito	11	42,3
Propio con título irregular	4	15,4
Propio con titulo en proceso	1	3,8
Recibido en mediería	1	3,8
Sucesión	8	30,8
No sabe/No responde	1	3,8
Total	**26**	**100**

Elaboración: Ingendesa 2010.

De acuerdo a la Tabla 2.10, se observa que un 42,3% de las personas encuestadas afirmó ser dueño con título inscrito en el Conservador de Bienes Raíces; un 30,8% manifestó haber recibido el predio mediante sucesión mientras que un 15,4% declaró la tenencia con título propio irregular

2.5.2.2 Dimensión demográfica

A continuación se presentan los datos obtenidos en la campaña a terreno, en relación a la dimensión demográfica de la población. Los datos recogidos están orientados a caracterizar a la población considerando indicadores tales como: edad, sexo, nivel de escolaridad, composición del grupo familiar y lazos que unen a las personas que habitan los predios.

- Resultados y análisis del número de personas por género, edad del encuestado y grupo familiar

La Tabla 2.11 muestra que del total de encuestados, nueve son mujeres y 16 son hombres, lo que representa un 36% para el género femenino y un 64% para el masculino.

Tabla 2.11 Género de las personas encuestadas		
Sexo de los encuestados	**Números de encuestados**	**Porcentaje (%)**
Mujer	11	42,3
Hombre	15	57,7
Total	**26**	**100**

Elaboración. Ingendesa 2010.

Los resultados de la Tabla 2.12 indican que un 34,6% de los jefes/as de hogar encuestados se ubica en el tramo etario entre los 61 y 70 años, mientras que un 19,2% en el rango que va desde los 30 a 40 años. Estos datos revelan que la mayoría de los jefes/as de hogar, son una población que se ubica en rangos etarios altos, destacándose las personas que superan los 60 años, esto tiene un fuerte impacto en la economía del sector y en la composición de la fuerza de trabajo.

Tabla 2.12 Grupo etario y género de los encuestados								
Sexo del encuestado		**30 a 40**	**41 a 50**	**51 a 60**	**61 a 70**	**71 a 80**	**81 a 90 y más**	**Total**
Mujer	N°	1	1	1	3	4	1	11
	%	3,8	3,8	3,8	11,5	15,4	3,8	42,3
Hombre	N°	4	2	2	6	0	1	15
	%	15,4	7,7	7,7	23,1	0	3,8	57,7%
Total	**N°**	**5**	**3**	**3**	**9**	**4**	**2**	**26**
	%	**19,2**	**11,5**	**11,5**	**34,6**	**15,4**	**7,7**	**100**

Elaboración. Ingendesa 2010.

En cuanto nivel educacional, los encuestados presentaron una baja escolaridad, sobre todo en el género masculino. Ver Tabla 2.13.

Tabla 2.13 Nivel de escolaridad y género del encuestado						
Sexo del encuestado		**Ed. Básica incompleta**	**Ed. Básica completa**	**Ed. Media incompleta**	**No tiene Educación**	**Total**
Mujer	N°	5	1	1	4	11
	%	19,2%	3,8%	3,8%	15,4%	42,3
Hombre	N°	14	0	1	0	15
	%	53,8%	0	3,8%	0	57,7

Tabla 2.13 Nivel de escolaridad y género del encuestado						
Sexo del encuestado		Ed. Básica incompleta	Ed. Básica completa	Ed. Media incompleta	No tiene Educación	Total
Total	Nº	19	1	2	4	26
	%	73,1	3,8	7,7	15,4	100

Elaboración. Ingendesa 2010.

En el caso de los jefes/as de hogar encuestados, los resultados indican que un alto porcentaje de estos (un 73,1%) no alcanzaron a terminar la enseñanza básica, esto se traduce en una población con bajas expectativas laborales ya que no tiene la calificación adecuada para desarrollar trabajos que requieran una especialización mayor.

- Resultados y análisis del tiempo de permanencia (años) de los encuestados en los predios que habitan

La Tabla 2.14 muestra el tiempo de permanencia de los encuestados en los predios visitados.

Tabla 2.14 Tiempo de permanencia en los predios			
Número de personas encuestadas	Mínimo (años)	Máximo (años)	Promedio
26	15	72	47

Elaboración. Ingendesa 2010.

Tal como se aprecia en la Tabla 2.14 los encuestados habitan en promedio 47 años en el predio, siendo 15 años el menor tiempo de permanencia y 72 años el mayor tiempo. Si se relaciona la proporción de las personas que habitan por más años en los predios y los lazos sociales existentes, se establece que en la mayoría de los casos las tierras son traspasadas de generación en generación existiendo lazos familiares entre los habitantes del sector.

2.5.2.3 Dimensión Antropológica

- Sentimiento de arraigo y/o pertenencia.

La Tabla 2.15 muestra el sentimiento de arraigo o la importancia que le asignan al sector las personas que habitan los predios visitados.

Tabla 2.15 Razones por las que vive en la localidad

Sexo del encuestado		Oportunidad Laboral	Lazo Familiar	Propiedad de la tierra	Lazo familiar y Propiedad de la tierra	Oportunidad laboral y Lazos Familiares	Total
Mujer	Nº	1	3	1	6	0	11
	%	3,8	11,5	3,8	23,1	0	42,30
Hombre	Nº	2	1	8	3	1	15
	%	7,7	3,8	30,8	11,5	3,8	57,70
Total	**Nº**	**3**	**4**	**9**	**9**	**1**	**26**
	%	**11,5**	**15,4**	**34,6**	**34,6**	**3,80**	**100**

Elaboración. Ingendesa 2010.

Tal como se aprecia en la Tabla 2.15 el 34,6% de las personas encuestadas mencionó la propiedad de la tierra y los lazos familiares como la razón de mayor importancia por la cual vive en la localidad, y un 11,5% mencionó como razón más importante sólo las oportunidades laborales.

- Actividades y organizaciones sociales en las que participa la comunidad.

La principal actividad cultural realizada por los encuestados corresponde al Nguillatún. Tal como se aprecia en la Tabla 2.16.

Tabla 2.16 Práctica de Nguillatún

Práctica de Nguillatún	Número de personas encuestados	Porcentaje (%)
No	4	15,4
Si	22	84,6
Total	**26**	**100**

Elaboración. Ingendesa 2010.

Tal como se aprecia en la Tabla 2.16, un 84,6% de los encuestados mencionó participar en actividades culturales tales como el *Nguillatún.* Algunos encuestados mencionaron lo siguiente:

"El Nigullatún es la principal creencia religiosa de nuestro pueblo"
Eduardo Aucapan Curipan. Presidente de comunidad Inahuilcul

"*El Nguillatún es muy importante porque nos representa a la gente mapuche"*
Emilia Huenullan, pobladora perteneciente a la comunidad Peñihuen
"Muy importante, a pesar de no hablar muy bien, pero entiendo todo lo que otras personas hablan en mapudugún, mucha emoción cuando se realizan las ceremonias de Nguillatún"
Marta Limpayante, pobladora perteneciente a la comunidad RayenHuincul

Esta actividad es la principal ceremonia desarrollada por las comunidades mapuche de Panguipulli. Tiene carácter de sacrificial a modo de rogativa y acción de gracias, realizado con una periodicidad anual y vinculado al ciclo agrícola. A través de este ritual los miembros de las comunidades piden por el bienestar de la comunidad, la abundancia de las cosechas y le agradecen a Chaw Dios, a los distintos Newen (fuerzas de la naturaleza) y a los Ngen (espíritus dueños de la naturaleza silvestre) que proporcionan los frutos, granos, cereales y en general, los dones concedidos por la naturaleza.

El *Nguillatún* tiene lugar en el *Nguillatuwe*, sitio ocupado para la realización del *Nguillatún*, correspondiente a un espacio sin cultivar en donde se ubica un altar principal (*rewe*) el que corresponde a un madero labrado o un arco realizado por árboles sagrados laurel, maqui y canelo adornados con banderas (ayon) amarillas y azules o blancas y negras. Para mayor información, ver Anexo F Comunidades y tierras indígenas de este EIA.

En cuanto nivel de participación de los encuestados en alguna organización social, Tabla 2.17 muestra los resultados obtenidos.

Tabla 2.17 Organizaciones sociales

Pertenecía a una organización social	Número de encuestados	Porcentaje (%)
No	2	7,7
Si	23	88,5

Tabla 2.17 Organizaciones sociales		
Pertenecía a una organización social	**Número de encuestados**	**Porcentaje (%)**
No sabe/No responde	1	3,8
Total	**26**	**100**

Elaboración. Ingendesa 2010.

Tal como se aprecia en la Tabla 2.17, un 88,5% (23 personas), mencionó participar en organizaciones sociales tales como juntas de vecinos y comunidades indígenas; mientras que un 7,7% equivalente (dos personas), mencionó no participar en ninguna organización social del sector.

- Pertenencia a comunidades indígenas

Tal como se aprecia en la Tabla 2.18, en la zona de emplazamiento del proyecto, se identificaron cinco comunidades indígenas, a las cuales pertenecen los jefes de hogar encuestados. Para mayor información, ver Anexo F Comunidades y tierras indígenas de este EIA.

Tabla 2.18 Pertenencia a comunidades indígenas		
Comunidades indígenas	**Número de encuestados**	**Porcentaje (%)**
Rayen Huincul	5	19,2
Peñihuen	4	15,4
Trayun Mapu	5	19,2
Juan Quintuman	5	19,2
No pertenece a ninguna comunidad indígena.	5	19,2
Inahuincul	2	7,7
Total	**26**	**100**

Elaboración. Ingendesa 2010

Respecto a las tradiciones traspasadas entre generaciones, se destacó la utilización de medicina mapuche. Ver Tabla 2.19

Tabla 2.19 Utilización de medicina mapuche		
Utilización de medicina mapuche	**Número de encuestados**	**Porcentaje (%)**
No	5	19,2
Si	21	80,8
Total	**26**	**100**

Elaboración. Ingendesa 2010

De acuerdo a los antecedentes entregados por los encuestados la utilización de este tipo de medicina es mediante hierbas tales como: Matico, Paico, Maqui, Laurel, Lau-Llau, Canelo, Ruda, Menta, Poleo, entre otras, cultivadas en sus predios.

- Reconocimiento de sitios sagrados

Tal como se aprecia en la Tabla 2.20, los encuestados reconocen sitios sagrados y de significación cultural para las comunidades indígenas cercanas. Dentro de los principales lugares se destacó la cancha de Nguillatún, el Cementerio indígena y el Trawun[5].

Tabla 2.20 Reconocimiento de sitios sagrados		
Reconocimiento de sitios sagrados	**Número de personas encuestadas**	**Porcentaje (%)**
No sabe/ No responde	12	46,1
Cancha de Nguillatún-Cementerio-Menoko	2	7,6
Cancha Nguillatún	5	19,2
Trawun	3	11,5
Cancha de Nguillatún y Cementerio	4	15,3
Total	**26**	**100**

Elaboración. Ingendesa 2010.

[5] Juntarse, reunirse, encontrarse por algún motivo particular y circunstancial que amerite auto convocarse en algún lugar específico. Es importante destacar que en algunos casos, los encuestados utilizaron el términos Trawun para denominar a la ceremonia del Nguillatún.

Por otro lado, se consultó sobre la presencia de hallazgos arqueológicos encontrados en los predios visitados, la Tabla 2.21 muestra los resultados.

Tabla 2.21 Hallazgos arqueológicos encontrados en los predios

Hallazgo arqueológicos encontrados en los predios	Número de personas encuestadas	Porcentaje (%)
No ha encontrado nada	22	84,6
Resto de cantaros de greda	2	7,6
Pedazo de cantaros y piedras de moler	2	7,6
Total	**26**	**100**

Elaboración. Ingendesa 2010.

De acuerdo a los antecedentes entregados por los encuestados, un 7,6% mencionó haber encontrado restos de gredas y piedras de moler, al interior de sus predios.

2.5.2.4 Dimensión Socioeconómica.

- Situación laboral actual de los encuestados

Tabla 2.22 Ocupación actual de los encuestados

Sexo del encuestado		Patrón o empleador	Trabajador por cuenta propia	Empleado u obrero del sector privado	Trabajadores temporales	Labores del hogar	Jubilado o pensionado	Cesante	Total
Mujer	Nº	0	1	0	1	4	5	0	11
	%	0	3,8	0	3,8	15,4	19,2	0	42,3
Hombre	N	1	4	3	2	0	2	3	15
	%	3,8	15,4	11,5	7,7	0	7,7	11,5	57,7
Total	**Nº**	**1**	**5**	**3**	**3**	**4**	**7**	**3**	**26**
	%	**3,8**	**19,2**	**11,5**	**11,5**	**15,4**	**26,9**	**11,5**	**100**

Elaboración. Ingendesa 2010.

Tal como se aprecia en la Tabla 2.22, un 26,9% de las personas encuestadas se ubican en la categoría jubilado o pensionado. Un 19,2% se ubican en la

categoría trabajador por cuenta propia y un 15,4% corresponde a mujeres que desarrollan labores del hogar, no recibiendo ningún tipo de remuneración.

2.5.2.5 Bienestar Social Básico

- Sistema de salud y centros asistenciales

La Tabla 2.23 señala el sistema de salud al que pertenecen las personas encuestadas.

Tabla 2.23 Sistema de salud al que pertenece el encuestado

Sexo del encuestado		Sistema de salud público (Fonasa)
Mujer	Nº	11
	%	42,3
Hombre	Nº	15
	%	57,7
Total	**Nº**	**26**
	%	**100**

Elaboración. Ingendesa 2010.

Tal como se aprecia en la Tabla 2.23, un 100% de los encuestados afirmó estar afiliado al sistema público Fondo Nacional de Salud (FONASA).

En cuanto a los centros de salud más cercanos a los que asiste la población encuestada se destacan: Posta Rural Cayumapu, Estación Medico Rural Sector Lago Neltume y Consultorio Panguipulli.

- Servicios básicos en las viviendas.

La Tabla 2.24 muestra los principales abastecimientos de aguas que poseen las personas encuestadas.

Tabla 2.24 Fuente de abastecimiento de agua de las viviendas

Abastecimiento de agua	Número de personas encuestadas	Porcentaje (%)
Red pública con medidor propio	2	7,7
Río, Vertiente o Estero	10	38,5

Tabla 2.24 Fuente de abastecimiento de agua de las viviendas		
Abastecimiento de agua	**Número de personas encuestadas**	**Porcentaje (%)**
Red Comunitaria	14	53,8
Total	**26**	**100**

Elaboración. Ingendesa 2010.

Tal como se aprecia en la Tabla 2.24, un 53,8% afirmó que la fuente proveedora de agua potable de sus viviendas es a través de una red comunitaria. Un 38,5% se abastece mediante ríos, vertientes o esteros cercanos a las viviendas, mientras que un 2% de los encuestados mencionó abastecerse por medio de un medidor propio.

Por otro lado, la Tabla 2.25 muestra los resultados relacionados al sistema de eliminación de excretas de la población encuestada.

Tabla 2.25 Sistema de eliminación de excretas		
Sistema de eliminación de excretas	**Número de personas encuestadas**	**Porcentaje (%)**
Letrinas sanitarias conectadas a pozo negro	1	3,8
Cajón sobre pozo negro	24	92,3
No tiene sistema	1	3,8
Total	**26**	**100**

Elaboración. Ingendesa 2010.

Tal como se aprecia en la Tabla 2.25, un 92,3% de las personas encuestadas afirmó disponer de un cajón sobre un pozo negro.

Respecto al abastecimiento de energía eléctrica, la Tabla 2.26 muestra los resultados obtenidos.

Tabla 2.26 Sistema de abastecimiento de energía		
Sistema de abastecimiento de energía	**Número de personas**	**Porcentaje (%)**
Red pública con medidor propio	18	69,2
Red pública con medidor compartido	2	7,7

Tabla 2.26 Sistema de abastecimiento de energía		
Sistema de abastecimiento de energía	**Número de personas**	**Porcentaje (%)**
No tiene sistema de energía eléctrica	6	23,1
Total	**26**	**100**

Elaboración: Ingendesa 2010.

Tal como se observa en la Tabla 2.26, un 69,2% de los encuestados afirmó disponer de energía a través de la red pública con medidor propio, mientras que un 23,1% mencionó no tener sistema de energía eléctrica.

2.5.2.6 Percepción del Proyecto

Dentro de esta dimensión, se logró conocer cuál era la opinión de las personas encuestadas frente al proyecto. Además, se consultó si piensan u opinan si éste ocasionará para ellos algún tipo de impacto o alteración en sus modos de vida y costumbres.

De los resultados se desprende que el 88,5% de la población encuestada señala que la construcción de la futura "Línea de Alta Tensión S/E Neltume - Pullinque" sí afectará en sus modos de vida y costumbres. A pesar de no encontrarse muy informados acerca del proyecto, en general, los pobladores presentan una preocupación por la instalación de las torres y tendidos eléctricos, ya que ellos comentan que podrían desvalorizarse sus predios, afectando sus plantaciones, sus animales y su propia salud; además de presentarse como una amenaza para el desarrollo de sus actividades cotidianas. La Tabla 2.27 presenta los resultados de esta dimensión.

Tabla 2.27 ¿Cree usted que la construcción de la línea eléctrica de alta tensión lo afectará?					
Sexo del encuestado		**No**	**Si**	**No sabe/No responde**	**Total**
Mujer	Nº	1	10	0	11
	%	3,8	38,5	0	42,3
Hombre	Nº	1	13	1	15
	%	3,8	50	3,8	26
Total	**Nº**	**2**	**23**	**1**	**26**
	%	**7,7**	**88,5**	**3,8**	**100**

Elaboración. Ingendesa 2010.

Algunos pobladores mencionaron lo siguiente:

"*Con ese proyecto se perderá la tranquilidad de la comunidad también se destruirá la naturaleza"*

Emilia Huenullan, pobladora de la comunidad Peñihuen.

"No hay problema, siempre y cuando pase lejos de las viviendas y no dañe el pueblo."

María Filomena Colipan Antiguala, pobladora de la comunidad Truyun Mapu.

Por otro lado, la Tabla 2.28 presenta las desventajas que visualizan los encuestados ante la construcción del proyecto LAT S/E Neltume - Pullinque.

Tabla 2.28 Desventajas para el sector con la construcción de la línea eléctrica de alta tensión

Desventajas para el sector	Número de personas	Porcentaje (%)
Pérdida de terrenos	2	7,7
Desvalorización del predio	1	3,8
Permutar	2	7,7
Llegada de personas extrañas	1	3,8
Instalación de torres	3	11,5
Problemas de salud	2	7,7
No sabe/ No responde	6	23
Riesgo para futuras generaciones	1	3,8
Contaminación	2	7,7
Tala de árboles	4	15,3
Es algo para siempre	2	7,7
Total	**26**	**100**

Elaboración. Ingendesa 2010

Tal como se aprecia en la Tabla 2.28, un 23% de la población no sabe o no responde acerca de las desventajas que el proyecto generaría. Un 15,3% manifestó preocupación ante la posible tala de árboles; mientras que un 7,7% afirmó temer por su salud ante la construcción de la línea de alta tensión.

Por otro lado, se consultó acerca de las ventajas que visualizan los encuestados ante la construcción del proyecto LAT S/E Neltume - Pullinque.

Tabla 2.29 Ventajas para el sector con la construcción de la línea eléctrica de alta tensión

Ventajas para el sector	Número de personas	Porcentaje (%)
Oportunidad de negociar	11	42,3
Abastecimiento de electricidad para el país	1	3,8
Adelanto para la comunidad	4	15,3
No está informado	2	7,7
Otras	1	3,8
No sabe/No responde	4	15,3
Construcción de caminos	3	11,5
Total	**26**	**100**

Elaboración. Ingendesa 2010.

Tal como se aprecia en la Tabla 2.29 un 42,3% considera que el proyecto les generará la oportunidad de negociar la venta de sus predios con el titular del proyecto; mientras que un 15,3% de los encuestados considera que el proyecto les brindará progreso económico a la comunidad.

2.6 Medio construido

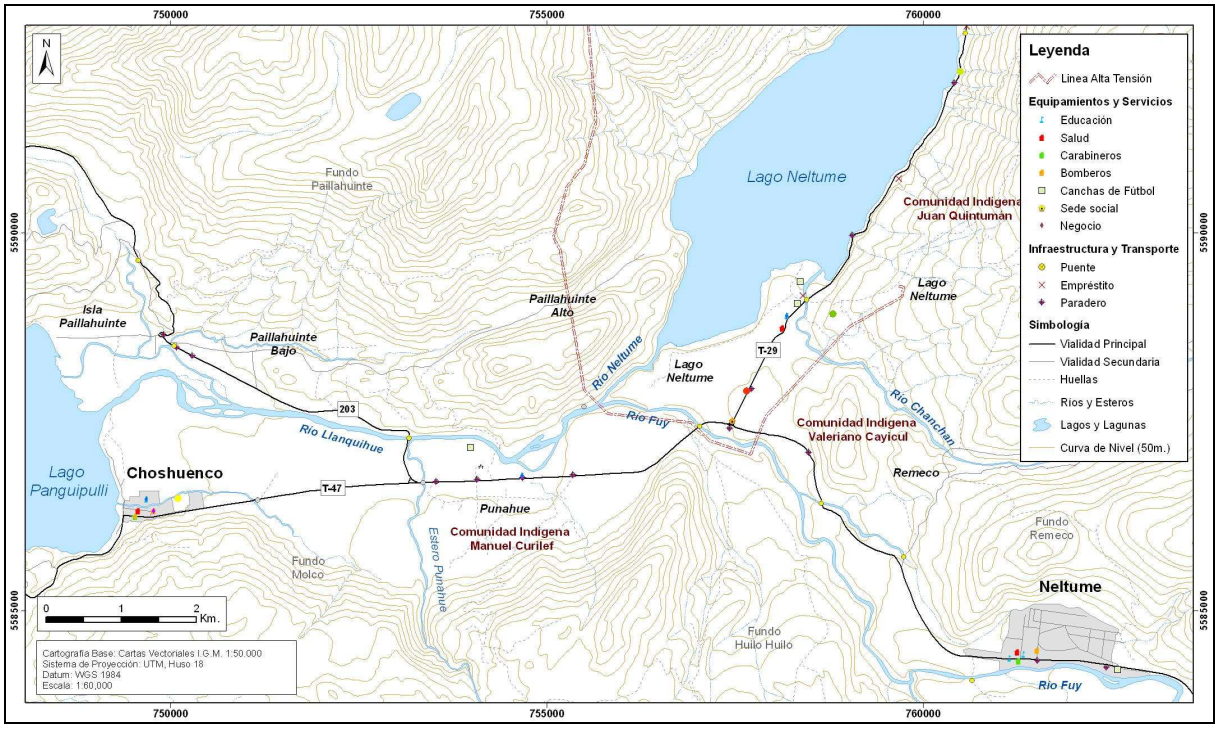
El presente resumen de Línea de Base de Medio Construido entrega un catastro del equipamiento y servicios de infraestructura básica presente en las localidades de Neltume y Choshuenco, y en los sectores de Lago Neltume, Punahue, Paillahuinte, Cayumapu Alto, Cayumapu Bajo y los Ñadis. Para mayor información ver Anexo J2 Medio Construido.

Los criterios para la definición del área de influencia fueron:

- Entidades pobladas hasta 1.000 metros de las obras;
- Comunidades indígenas;
- Caminos existentes entre las obras o de uso rutinario para la construcción del proyecto; y
- Equipamiento, centros médicos, centros de salud, actividades productivas existentes en el área de influencia o con cobertura en las cercanías de obras y/o actividades de proyecto.

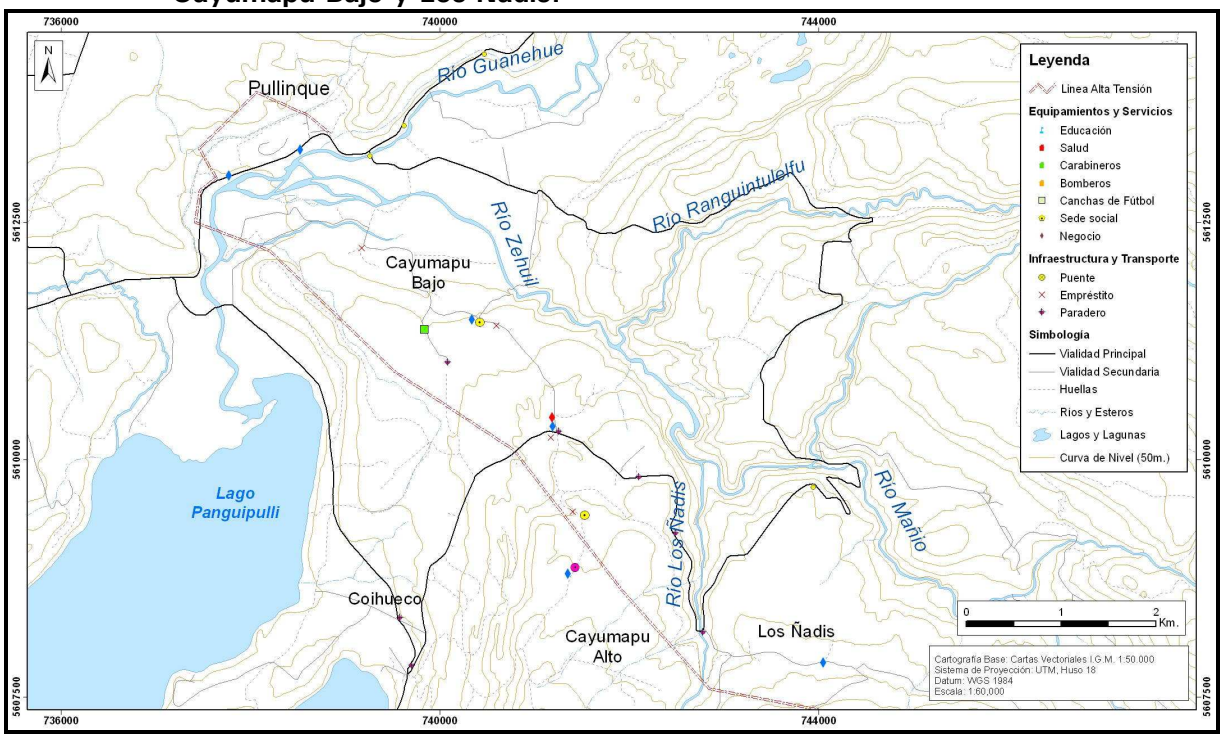
El equipamiento que posee el área de influencia corresponde a dos tipos. La infraestructura de educación y salud cuyo alcance es mucho mayor que el nivel de las comunidades, ya que prestan atención a varios sectores y, por otro lado, el equipamiento comunitario que tiene una influencia reducida. (ver figuras 2.8 y 2.9).

Figura 2.8 Equipamiento, infraestructura y servicios, sector Punahue, Choshuenco y Neltume.



Elaboración. Applus 2010.

Figura 2.9 Equipamiento, infraestructura y servicios, sector Cayumapu Alto, Cayumapu Bajo y Los Ñadis.



Elaboración. Applus 2010.

En cuanto a infraestructura construida, en el área de influencia existe una red de centros de atención a escala básica (estaciones médico rurales de Lago Neltume, posta de Neltume y Cayumapu) y un centro de mayor escala (consultorio de Choshuenco). Los centros de atención médica funcionan en forma de red, con coordinación entre ellos, sistemas de comunicación formales y sistemas de derivación entre unos y otros. En casos de mayor complejidad los centros de referencia son los centros de atención de Panguipulli, Loncoche, Valdivia o Temuco. Además existen centros educacionales en las localidades de mayor población.

Respecto al equipamiento de seguridad, existen dos retenes (Choshuenco y Neltume) con una baja dotación de carabineros Además existen dos compañías de bomberos (Choshuenco y Neltume). Los sectores de Cayumapu y Los Ñadis no cuentan con equipamiento de seguridad, por lo que debe ser cubierto por carabineros y bomberos de Panguipulli.

En cuanto a los servicios públicos, el área de influencia no cuenta con infraestructura construida, por lo tanto, todos los trámites municipales se realizan en la ciudad de Panguipulli (permisos de edificación, pensiones asistenciales, fichas de protección social).

Respecto al turismo, en la actualidad el sector presenta una incipiente expansión, con inversiones en proyectos turísticos de alta jerarquía y desarrollo de productos turísticos diversificados, especialmente en el tramo Neltume-Puerto Fui.

Finalmente, la oferta de servicios asociados al transporte es básica (estaciones de servicio, talleres mecánicos), lo cual impone dificultades a los habitantes de la zona. Los sistemas de transporte público existentes se basan en la operación de dos compañías de buses, con varios itinerarios diarios.

2.6.1 Actividades económicas

Las principales actividades económicas de la comuna de Panguipulli son la agricultura, ganadería, silvicultura, industrias manufactureras y el comercio.

La actividad silvoagropecuaria corresponde a un 28,6% de la actividad económica de la comuna, lo que es muy superior al nivel nacional de 9,4%. Esto responde a que la región es una de las zonas más ricas del territorio nacional desde este punto de vista.

2.6.1.1 Ganadería y agricultura

Considerando la antigua Región de Los Lagos, a nivel regional el sector ganadero – lechero tiene más de un tercio de la masa bovina del país, equivalente a más de un millón de cabezas y un millón de ejemplares en masa ovina.

En la agricultura, sobresale la mayor producción de papas del país. También se cultiva trigo, avena y raps. Los cultivos tradicionales han disminuido su producción a favor de plantas forrajeras para la alimentación del ganado.

2.6.1.2 Producción forestal

La antigua región de Los Lagos origina el 20% de la producción forestal del país y el 67%, si se considera sólo la producción de especies nativas como olivillo, coigüe, raulí, tepa y mañío.

La comuna de Panguipulli es la quinta comuna con mayor superficie boscosa si se considera la ex región de Los Lagos. Tiene un total de 207.496 ha de bosques, lo que corresponde a un 5,4% del total de esa Región. Esta gran superficie boscosa esta compuesta por 203.2 ha de bosque nativo (61,5% de la comuna), 3.447,5 ha de plantaciones (1%) y 819,2 ha de bosques mixtos (0,2%). El 69% de los bosques comunales son bosques adultos y el 16% son renovales. Esto es una clara evidencia de la importancia forestal de esta comuna en el futuro. Debido a esta realidad, a fines de la década de 1960 se instaló en el sector de Neltume el Complejo Maderero Panguipulli, el cual explotó durante varios años la enorme superficie cubierta por raulí en la comuna.

En la actualidad, la comuna presenta dos grandes empresas destinadas a esta actividad: la Forestal Neltume-Carranco y el Fundo Molco.

La empresa Forestal Neltume-Carranco S.A., ubicada en la zona cordillerana de la Región de los Ríos, procesa madera de coigüe. Entre los principales productos asociados a esta forestal se destacan la madera aserrada, cepillada, elaborada, pisos, plántulas, plantas forestales y plantas ornamentales.

2.6.1.3 Industrias

La actividad industrial en la comuna de Panguipulli está ligada a la transformación de los productos primarios (madera). El sector forestal ha aumentado su producción en los últimos años. Entre los países a los que se exporta la madera destacan: Alemania, Argentina, Estados Unidos e Inglaterra.

2.6.1.4 Turismo

Dada las atractivas características naturales presentes en la comuna de Panguipulli, ésta ha reformulado la tradicional actividad maderera hacia el turismo. Un importante antecedente en este sentido lo constituye la declaración

de Zona de Interés Turístico (ZOIT) a la totalidad de la comuna de Panguipulli, realizada por el Servicio Nacional de Turismo en julio de 2006, a través de la Resolución Nº 661, publicada en el Diario Oficial el 09 de agosto del mismo año.

La comuna de Panguipulli se asocia al Destino Turístico Siete Lagos, en el cual es posible configurar diversas áreas turísticas de acuerdo a características geográficas propias, accesos, recursos naturales y atractivos turísticos presentes en ellas. La oferta de atractivos contenidos en la geografía comunal incluye elementos tales como 13 centros termales, numerosos ríos para la práctica de *rafting*, *kayak* y pesca deportiva, dos pasos fronterizos, áreas protegidas públicas y privadas habilitadas para el desarrollo de actividades vinculadas al turismo aventura y ecoturismo, cultura mapuche, artesanía y productos locales. Todo lo anterior se complementa con oferta de infraestructura y equipamiento turístico.

En este contexto se han identificado ocho sectores turísticos en la comuna que ofrecen diferentes actividades, las que se presentan en la Tabla 2.30.

Tabla 2.30 Principales actividades desarrolladas por área turísticas

Área turística	Actividades y atractivos turísticos asociados
Calafquén	Playa, deportes náuticos, pesca deportiva.
Pucura	Playa, etnoturismo, deportes náuticos, artesanías, cabalgatas.
Coñaripe	Playa, termas, artesanía, etnoturismo, cabalgatas, *trekking*, deportes náuticos.
Liquiñe	Termas, artesanías, etnoturismo.
Choshuenco, Neltume y Puerto Fui	Pesca deportiva, playa, etnoturismo, *rafting*, *kayak*, *trekking*, *canopy*, *mountain bike*, artesanías, observación de flora y fauna, senderismo, termas, esquí, montañismo, turismo aventura, ecoturismo.
Panguipulli	Playa, artesanías, gastronomía, historia, cultura, pesca deportiva, etc.
Riñihue, El Desagüe	Pesca deportiva, playas, ecoturismo.
Pirehueico, Huahum	Playa, pesca deportiva, *trekking*, observación de flora y fauna, fotografía, *canopy*, cabalgatas.

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial ZOIT Comuna de Panguipulli – Destino Sietelagos, publicado en http://www.sietelagos.cl/des_politicas.php.

Muchas de estas actividades y atractivos se han conformado como productos turísticos a través de empresas prestadoras de servicios, los que se encuentran

en diversas fases de desarrollo y constituyen desafíos para su comercialización y competitividad del Destino Turístico Siete Lagos.

Los productos turísticos disponibles en Panguipulli son los siguientes:

- Ruta Siete Lagos;
- Circuitos de pesca deportiva;
- Ruta Termal o de la Salud;
- Ruta del jabalí;
- Turismo Aventura;
- Sendero de Chile;
- Red Interlagos;
- Red de Turismo Rural Siete Lagos; y
- Rutas Binacionales.

A continuación se presenta una caracterización de la infraestructura de turismo:

2.6.1.5 Acceso a la información turística por parte de los visitantes

La comuna cuenta con oficinas de informaciones turísticas en Panguipulli (Oficina Informaciones Turísticas, en la playa, y en el terminal de buses), Coñaripe, Liquiñe y Neltume.

Para la temporada 2005, las oficinas de información turística de la comuna de Panguipulli atendieron a 41.173 personas, distribuidas de la siguiente manera (ver Tabla 2.31)

Tabla 2.31 Personas atendidas en las oficinas de información turística en la comuna de Panguipulli, 2005

Localidad	Personas atendidas	Porcentaje
Panguipulli	11.407	27,7%
Coñaripe	23.034	55,9%
Liquiñe	4.363	10,6%
Neltume	2.369	5,8%
Total	**41.173**	**100%**

Fuente: Estadísticas SERNATUR.
Elaboración: Ingendesa 2010.

Esta es la última información disponible entregada por la Dirección de Turismo de la Ilustre Municipalidad de Panguipulli, por lo que no se cuenta con una actualización más reciente.

2.6.1.6 Accesibilidad y conectividad

- Conexión aérea

La conexión aérea regional se puede realizar a través de tres aeropuertos (Aeropuerto Pichoy de Valdivia, Aeropuerto Maquehue de Temuco y Aeropuerto El Tepual de Puerto Montt) y un aeródromo (Cañal Bajo de Osorno) que conectan la Región de Los Ríos con los principales aeropuertos nacionales e internacionales.

Para cualquiera de estas opciones es necesario combinar con las vías de acceso terrestre hacia la comuna de Panguipulli.

- Conexión terrestre

La comuna de Panguipulli cuenta con una red vial conformada por dos ejes principales de acceso desde la Ruta 5 y dos accesos más por la ruta Coñaripe-Panguipulli y Lican Ray- Panguipulli. Estos ejes son:

a) Ruta Lanco - Panguipulli;
b) Ruta Los Lagos - Panguipulli;
c) Ruta Coñaripe - Panguipulli; y
d) Ruta Lican Ray - Panguipulli (variante Calafquén).

Otras rutas relevantes de acceso son las que conectan con los pasos fronterizos del territorio. Estos son:

e) Ruta Coñaripe - Liquiñe - Paso Carirriñe; y
f) Ruta Panguipulli - Choshuenco - Neltume - Puerto Fui - Transbordo lago Pirehueico - Paso Huahum.

Sólo tres localidades (Panguipulli, Choshuenco y Coñaripe) cuentan con acceso de caminos pavimentados, el resto sólo caminos secundarios, asfaltados y con ripio en la mayoría, lo cual dificulta el acceso a las localidades del territorio.

Los pasos fronterizos de la comuna son:

- Paso fronterizo Huahum: Constituye el eje estructurante de mayor importancia para toda la Región de Los Ríos y es considerada una vía importante de ingreso a Chile. Durante el año 2009 se registró el paso de 3.727 turistas desde Argentina. Este paso contribuye a la consolidación de un circuito binacional, a través de tierra (camino ripiado Ruta Internacional CH-203) y navegación (a través del lago Pirehueico). Constituye además el paso más cercano para conectar a la Región de Los Ríos con la localidad argentina de San Martín de Los Andes, a través del lago Lácar.

- Paso fronterizo Carirriñe: Es una vía complementaria de acceso desde y hacia Argentina y conecta directamente con la Ruta de las Termas en el sector de Liquiñe.

2.6.1.7 Alojamiento

La comuna de Panguipulli presenta una amplia oferta de establecimientos para alojar, que varían en infraestructura y calidad de servicio. La oferta incluye hoteles, cabañas, residenciales, hospedajes y camping.

La Tabla 2.32 presenta un resumen de la oferta de alojamiento según localidad.

Tabla 2.32 Resumen de la oferta de alojamiento disponible en la comuna de Panguipulli, según localidad

Tipo de alojamiento	Panguipulli	Coñaripe	Liquiñe	Neltume	Choshuenco	Puerto Fui	Pirehueico	Total
Cabañas	13	3	4	0	4	0	1	25
Hospedaje y hostería	6	4	1	2	1	3	0	17
Hostal	7	0	1	0	2	0	0	10
Hotel	2	1	0	2	0	1	0	6
Camping	8	2	3	1	2	0	0	16
Total	36	10	9	5	9	4	1	74

Fuente: www.sietelagos.cl (información extraída el 09/07/2010)

2.6.1.8 Alimentación: restaurantes y otros similares

La infraestructura de servicios de alimentación y servicios complementarios a la oferta de turismo presentes en la comuna de Panguipulli se resume en la Tabla 2.33.

Tabla 2.33 Oferta de servicios de alimentación y apoyo al turismo

Área turística	Restaurantes	Bares	Entretención (*)	Locales de comunicación (**)	Agencias de viaje	Oficinas de información turística
Panguipulli	16	6	19	29	3	3
Coñaripe	9	-	2	3	2	1
Liquiñe	8	-	-	3	-	1
Choshuenco	7	-	-	1	1	-
Neltume y Puerto Fui	6	1	1	1	-	-
Total	**46**	**7**	**22**	**37**	**6**	**6**

Elaboración: Ingendesa 2010.
(*) Entretención: incluye discoteca, video juegos, salón de pool, arriendo de películas, radios.
(**) Locales comunicación: incluye cabinas telefónicas, centros de llamados, comunicaciones, correos, Internet.
Fuente: Catastro Dirección Municipal de Turismo – Panguipulli 2007.
www.sernatur.cl/images/lang1/nacional/ciudades/valdivia/servicios2008-7lagos.pdf

Esta es la última información disponible entregada por la Dirección de turismo de la Ilustre Municipalidad de Panguipulli, por lo que no se cuenta con una actualización más reciente.

2.6.1.9 Resumen de los servicios y equipamiento de infraestructura básica

En la Tabla 2.34, se entrega un catastro de servicios y equipamiento de infraestructura básica, insertos dentro del área de influencia.

Tabla 2.34 Resumen equipamiento e infraestructura Neltume

Elemento	Datum WGS 84 / Huso 18-S		Comunidad Indígena
	Este	Norte	
Cancha 1	244.723,0	5.589.459,3	Valeriano Cayicul
Cancha 2	244.711,7	5.589.165,9	Valeriano Cayicul
Cancha 3	249.283,2	5.584.612,2	-
Bomberos Neltume	248.193,4	5.584.791,4	-

Tabla 2.34 Resumen equipamiento e infraestructura Neltume

Elemento	Datum WGS 84 / Huso 18-S		Comunidad Indígena
	Este	Norte	
Carabineros Neltume	247.957,0	5.584.636,1	-
Cabañas Chichín	246.657,1	5.592.382,4	-
Escuela Juan Carriel	247.833,3	5.584.662,1	-
Escuela Lago Neltume	244.578,2	5.588.994,8	-
Escuela Tierra de Esperanza	248.016,9	5.584.728,2	-
Estación Médico Rural Lago Neltume	244.526,1	5.588.826,0	-
Posta Neltume	247.933,6	5.584.747,1	-
Sede social	245.182,4	5.589.063,8	Juan Quintumán
Iglesia	248.075,0	5.585.161,0	-
Iglesia	248.232,0	5.585.266,0	-
Iglesia	247.960,0	5.584.675,0	-
Iglesia	246.384,0	5.589.546,0	Juan Quintumán
Iglesia	247.071,0	5.589.709,0	Juan Quintumán
Iglesia	244.711,4	5.589.098,4	Valeriano Cayicul
Iglesia	244.109,0	5.587.910,0	Valeriano Cayicul
Iglesia	245.375,0	5.590.005,0	Juan Quintumán
Negocio	244.108,1	5.587.970,9	Valeriano Cayicul
Empréstito	245.947,4	5.590.906,1	Juan Quintumán
Empréstito	244.776,4	5.589.276,2	
Empréstito	246.705,2	5.592.985,5	-
Paradero 1	243.920,0	5.587.453,5	-
Paradero 2	244.173,6	5.587.997,4	-
Paradero 3	245.376,2	5.590.118,7	-
Paradero 4	246.596,3	5.592.222,5	-
Paradero 5	244.989,7	5.587.206,6	Valeriano Cayicul
Paradero 6	248.206,4	5.584.656,4	-
Paradero 7	249.129,4	5.584.630,7	-
Taller mecánico 1	243.946,6	5.587.552,0	Valeriano Cayicul
Taller mecánico 2	248.148,3	5.585.066,7	-

Elaboración: Ingendesa 2010.

2.6.2 Proyectos aprobados en el área de influencia de la LAT S/E Neltume - Pullinque

La Tabla 2.35 presenta el listado de proyectos que se han aprobado en la comuna de Panguipulli, en el área de influencia del proyecto, desde 2004 a la fecha.

Tabla 2.35 Proyectos con RCA favorable en la Comuna de Panguipulli desde 2004 a la fecha

Nº	Nombre	Tipo	Titular	Inversión (MMU$)
1	Plan cierre vertedero Municipal de Panguipulli	DIA	Ilustre Municipalidad de Panguipulli	365,000
2	Incorporación unidad de reproductores piscicultura Liquiñe, Mainstream Chile S.A.	DIA	Salmones Mainstream S.A	1,0000
3	Aumento de producción del centro de cultivo de truchas Llallalca	DIA	Piscicola Entre Ríos S.A.	0,1000
4	Central hidroeléctrica san pedro	EIA	Colbún S.A.	202
5	Construcción de Estación de Servicios de Venta de Combustibles en la comuna de Panguipulli	DIA	Petroleum S.A.	0,1
6	Adecuación y Construcción Liceo Fernando Santivan	DIA	I. Municipalidad de Panguipulli	0,97
7	Boston discoteque	DIA	Barria Urrutia	0,06
8	Construcción Cabañas "Termas Vergara" (e-seia)	DIA	Cipriano Pascual Vergara Reydet	0,116
9	Camping playa chauquén	DIA	Del Rosario Seguel Cifuentes	0,02
10	PLAN REGIONAL DE DESARROLLO URBANO (e-seia)	DIA	SEREMI DE VIVIENDA Y URBANISMO X REGIÓN DE LOS LAGOS	0
11	ACTUALIZACION PLAN REGULADOR COMUNAL DE PANGUIPULLI (e-seia)	DIA	MUNICIPALIDAD DE PANGUIPULLI	0
12	Plan seccional choshuenco	DIA	I. Municipalidad de Panguipulli	0
13	Plan seccional Puyumen	DIA	I. Municipalidad de Panguipulli	0
14	Reconstrucción y Modificación Planta de Tableros Panguipulli	EIA	Louisiana Pacific Chile S.A.	35
15	Ampliación centro piscícola llallalca	DIA	Piscícola Entre Ríos S.A.	0,06
16	"Ampliación Proyecto Técnico Piscicultura Liquiñe, Comuna de Panguipulli, XIV Región de Los Ríos". (e-seia)	DIA	Salmones Mainstream S.A.	0,5
17	Piscícola entre ríos s.a.	DIA	Piscícola Entre Ríos S.A.	0,15
18	Piscicultura liquiñe	DIA	Leonardo Silva Carrillo	0,1
19	Piscicultura Liquiñe (Solicitud Nº202102004 Modificación a proyecto ya evaluado)	DIA	Sociedad Agrícola y Pesquera Chillehue Ltda.	0,95
20	Piscicultura río paimún	DIA	Leonardo Silva Carrillo	0,15

Tabla 2.35 Proyectos con RCA favorable en la Comuna de Panguipulli desde 2004 a la fecha

Nº	Nombre	Tipo	Titular	Inversión (MMU$)
21	Reestructuración y Operación del Centro de Alevinaje Pullinque Panguipulli X Región (Sol Nº 200102016)	DIA	Compañía Salmonífera Dalcahue Ltda.	1,1
22	RED LOGISTICA DE TRANSPORTE DE BATERIAS (e-seia)	DIA	EMASA, EQUIPOS Y MAQUINARIAS S.A.	0,3
23	Transporte Trans Regional Terrestre de Residuos Industriales (e-seia)	DIA	Inmobiliaria e Inversiones Polykarpo S.A.	0,429
24	Construcción y Operación de un Sistema Alcantarillado Comité de Vivienda Rural Ñancul	DIA	Comité de Vivienda Rural de Ñancul	0,03
25	Construcción y Operación de un Sistema de Alcantarillado Comité de Viviendas de Huellahue	DIA	Comité de Vivienda para Allegados de Huellahue Padre Hurtado	0,031
26	Instalación Red de Alcantarillado Público Localidad de Choshuenco (Segunda Presentación)	DIA	I. Municipalidad de Panguipulli	0,4
27	Instalación Red de Alcantarillado Público Localidad de Liquiñe (Segunda Presentación)	DIA	I. Municipalidad de Panguipulli	0,39
28	Construcción de Alcantarillado y Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Neltume Comuna de Panguipulli (Segunda Presentación)	DIA	I. Municipalidad de Panguipulli	1,05
29	Instalación del Servicio de Alcantarillado y Tratamiento de Aguas Servidas Localidad de Coñaripe Comuna de Panguipulli (Segunda Presentación)	DIA	I. Municipalidad de Panguipulli	2,45
30	Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado Tratamiento y Disposición final de Aguas Servidas de Panguipulli	DIA	Empresa de Servicios Sanitarios de los Lagos ESSAL	3
31	Planta de Incineración de Residuos Bio/Peligrosos Planta de Incineración de Residuos Bio/Peligrosos (e-seia)	DIA	Sociedad Industrial Biogeosur limitada Biogeosur Limitada Biogeosur Limitada	0,154
32	Construcción Galería de prospección Neltume	EIA	Empresa Nacional de Electricidad S.A. ENDESA	2,375
33	Construcción y Operación S/E Panguipulli 0 (e-seia)	DIA	Francisco Quintana Lavados	0,49

Elaboración: Ingendesa 2010.
Fuente: www.e-seia.cl.

2.7 Patrimonio cultural

En el Anexo E de este EIA se presenta la línea base del componente patrimonio cultural. A continuación se resumen los aspectos más importantes de este componente.

La metodología de trabajo consideró dos etapas: la recopilación de antecedentes bibliográficos en gabinete y la prospección arqueológica en terreno. La prospección arqueológica fue ejecutada por los arqueólogos Juan García, José Blanco y Mario Vásquez, entre el 23 y 27 de marzo de 2009, y consistió en una prospección pedestre del área de influencia del proyecto, que corresponde a una faja de 40 m de ancho y 44 km de largo realizada a través de tres transectos paralelos (un eje central y dos fajas paralelas distanciadas 20 m a cada lado del citado eje).

La inspección se dirigió al reconocimiento sistemático de lugares potencialmente aptos para la instalación y/o tránsito de poblaciones humanas, tales como terrazas fluviales; laderas aledañas a ríos, esteros y quebradas. De esta manera se descartó la inspección de laderas escarpadas, cauces actuales de ríos, esteros, quebradas y sectores de cumbre, debido a que no cumplen con las condiciones señaladas.

Debido a que el trazado cruza por comunidades indígenas de las localidades de Cayumapu Alto y Bajo, el equipo de prospección fue acompañado por dirigentes de las comunidades quienes guiaron y facilitaron el acceso a los predios. Entre estos se cuenta Carlos Hueitra, Presidente de la Comunidad del sector de Cayumapu Bajo, y Nibaldo Catripán, Presidente de la Comunidad Trullun Mapu de Cayumapu Alto.

En términos específicos, se descartó de la prospección arqueológica las áreas montañosas con bosque nativo denso (vértices entre V10 al V28[6]), y no se prospectó por ausencia de visibilidad, los sectores de pradera con pastos altos y tupidos presentes en el predio entre vértice V8 y V9 (ver Planos 09210-05-03-SGMA-PLN-005-001 y 002).

[6] Entre los vértices V10 y V11 se desarrolla una pradera en el fondo de quebrada que fue prospectada. Para mayor detalle ver Plano (ver Plano 09210-05-03-SGMA-PLN-005-001).

Por otra parte, no se contó con el permiso de los propietarios para acceder a la Comunidad indígena Juan Quintumán (vértices V1 al V5)[7], Comunidad indígena Inahuincul (Vértices V28 al V30) y los predios presentes en la localidad de Cayumapu Alto (Hijuela 8 / Rol 209-107, Hijuela 2 / Rol 244-541, Hijuela 7 / Rol 244-567) y Cayumapu Bajo (Hijuela 1 y 7 de la Comunidad Indígena Ignacio Ñishuel (ver Plano 09210-05-03-SGMA-PLN-005-001).

El estudio arqueológico registró la presencia de dos sitios arqueológicos, dos hallazgos aislados y una concentración de material arqueológico, los cuales son descritos en el Anexo E de este EIA. Dichos hallazgos corresponden a Monumentos Arqueológicos protegidos por la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales. Asimismo la prospección registró un "Descanso", consistente en una cruz de madera con flores que, aún cuando no está protegido por la Ley de Monumentos Nacionales, forma parte del patrimonio cultural. La Tabla 2.36 consigna el patrimonio arqueológico registrado.

Tabla 2.36 Patrimonio arqueológico registrado en la Línea Base

Sitio	Dat WGS 84/Huso18-S		Descripción
	Norte	Este	
Sitio arqueológico predio Tulio Marcial	5.588.899	245.360	Dispersión de material lítico de data prehispánica ubicado en una ladera de baja pendiente asociada a pequeños lomajes con praderas naturales ubicado en el predio de Tulio Marcial, miembro de la Comunidad indígena Juan Quintumán. El sitio se ubica en la faja del proyecto próximo al vértice V4.
Alero	5.587.293	243.651	En la faja del proyecto, entre los vértices V7 y V8, se registró un alero adosado a farellón rocoso inmediato a terraza fluvial alta de la ribera sur del Río Fui. El alero, que presenta las paredes interiores con hollín, presenta un piso interior con una matriz de limo con presencia de cenizas que evidencian depósitos subsuperficiales. Además se registró una lasca de andesita en su interior.

[7] Cabe destacar que en la Comunidad Juan Quintumán, sólo se tuvo autorización de acceso al predio del Sr. Tulio Marcial, particularmente al sector donde se ubicaba una calicata de suelo.

Tabla 2.36 Patrimonio arqueológico registrado en la Línea Base

Sitio	Dat WGS 84/Huso18-S		Descripción
	Norte	Este	
Concentración de material arqueológico 1	5.587.510	756.527	Se registró una lasca y desecho de basalto en un sector erosionado de las terrazas fluviales (praderas) al sur del Río Fui, en la faja del proyecto entre los vértices V8 y V9.
Hallazgo aislado 1	5.611.261	739.182	En la faja del proyecto, entre los vértices V33 y V34, en el sector Cayumapu Bajo, se registró un fragmento de mano de moler correspondiente al extremo de un instrumento de sección subcuadrangular..
Hallazgo aislado 2	5.610.881	739.567	En la faja del proyecto, entre vértices V33 y V34 y al interior de la Comunidad indígena de Cayumapu Bajo se registró un fragmento de mano de moler de planta discoidal.
Descanso	5.612.303	738.031	A 41 m de la faja del proyecto entre la torre T164 y el vértice V35, se registró una cruz de madera pintada de color negro asociado a flores frescas y un ruedo perimetral de piedras adosado a cercado metálico inmediato a la casa de la familia Caniucura Catalán, que forma parte de la Comunidad indígena de Cayumapu Bajo. El descanso registrado rememora al jefe de la familia Caniucura Catalán, recientemente fallecido.

Elaboración: Ingendesa 2010.

A continuación se presentan fotografías de algunos de los sitios registrados:



Foto 2.10 . Alero encontrado entre los vértices V7 y V8.



Foto 2.11 . Hallazgo aislado 1 correspondiente a un fragmento de mano de moler (entre los vértices V33 y V34).



Foto 2.12 . "Descanso" correspondiente a una cruz con flores (entre la torre T164 y el vértice V35).

Cabe destacar que las limitantes principales de la prospección arqueológica fueron la falta de accesibilidad, debido a la ausencia de permisos para acceder a los predios, y la baja visibilidad de la superficie del terreno, debido a la presencia de praderas con cubierta herbácea tupida. Bajo esa perspectiva, el registro de dos hallazgos aislados y una concentración de material, correspondientes fundamentalmente a herramientas líticas de gran tamaño, deben interpretarse como eventuales sitios arqueológicos sepultados cuyas evidencias de mayor tamaño han sido desplazadas a la superficie a causa de labores agrícolas. Bajo esa perspectiva, los artefactos registrados constituyen evidencias parciales de áreas ocupacionales prehispánicas, cuya ubicación es consistente con el emplazamiento actual de las comunidades indígenas (ver Plano 09210-05-03-SGMA-PLN-008-001). Para mayores antecedentes ver el Anexo E de este EIA.

2.8 Paisaje

En el Anexo I de este EIA se presenta la línea base del componente paisaje. A continuación se resumen los aspectos más importantes de este componente.

2.8.1 Descripción general de área

De acuerdo a los elementos físicos, bióticos y antrópicos del área de influencia del proyecto, los principales elementos configuradores del paisaje son los siguientes:

- Cordones montañosos;
- Bosques;
- Praderas;
- Cuerpos de agua; y
- Comunidades indígenas.

Por otra parte, el área de estudio presenta dos elementos singulares[8] correspondientes a los volcanes Mocho-Choshuenco (Foto 2.13) y Villarrica (Foto 2.14), que por su altura y características estéticas constituyen hitos visuales.



Foto 2.13 . Volcán Mocho-Choshuenco.



Foto 2.14 . Volcán Villarrica. Vista desde el sector de Cayumapu alto.

[8] Zonas o recursos que forman parte del paisaje y dominan o destacan por sus características únicas y distintivas, aportando positivamente en la apreciación estética del territorio.

2.8.2 Caracterización y análisis visual del paisaje

Para la caracterización y análisis visual del paisaje en el área de influencia del proyecto se escogió una serie de puntos de observación localizados en diferentes sitios del territorio, desde los cuales es posible acceder visualmente a los elementos característicos del paisaje, las áreas singulares y los lugares a ser impactados por el proyecto. La localización de los puntos de observación se puede consultar en la Tabla I1 del Anexo I "Línea Base de Paisaje" y en el plano 09210-05-03-SGMA-PLN-004-001 del Anexo A "Planos".

2.8.3 Determinación de las cuencas visuales y unidades de paisaje

2.8.3.1 Cuencas visuales

La cuenca visual se define como la zona que es visible desde un conjunto de puntos próximos[9]. A partir de los puntos de observación descritos y las características geomorfológicas y de accesibilidad, se definió ocho cuencas visuales asociadas al área de influencia del proyecto. Éstas son:

- Cuenca visual CVA: Lago Neltume;
- Cuenca visual CVB: Trigüe Cuicui;
- Cuenca visual CVC: Paillahuinte;
- Cuenca visual CVD: Releco Puñir;
- Cuenca visual CVE: Huinhuín;
- Cuenca visual CVF: Inahuincul;
- Cuenca visual CVG: Cayumapu Alto; y
- Cuenca visual CVH: Pullinque.

Las cuencas visuales se describen en función de los atributos y características visuales básicas de los componentes físicos, bióticos y antrópicos del paisaje. Estos atributos y características son la forma, el tamaño, los tipos de vistas, el grado de focalización, la posición del observador y la compacidad de la cuenca, y están definidos en el Apéndice I2 del Anexo I Paisaje.

La síntesis de las características de las cuencas visuales presentes en el área de influencia en función de características visuales se presenta en la Tabla 2.37

[9] Según metodología del Ministerio de Obras Públicas y Transporte de España (MOPT), 1992.

Tabla 2.37 Caracterización de las cuencas visuales

CV	Forma	Tamaño	Tipo de vistas	Grado de focalización	Posición del observador	Compacidad
A	Irregular	Extenso	Panorámicas	(+) y (-)	(+) y (-)	(+)
B	Irregular	Medio	Focalizadas	(-)	(-)	(+)
C	Irregular	Medio	Focalizadas	(+)	(-)	(+)
D	Alargada	Restringido	Simples	(+)	(-)	(+)
E	Alargada	Medio	Cerradas	(-)	(-)	(+)
F	Alargada	Extenso	Focalizadas	(+)	(-)	(+)
G	Irregular	Medio	Panorámicas	(+) y (-)	(+)	(-)
H	Alargada	Extenso	Panorámicas	(+)	(+)	(-)

- Grado de focalización: (+) Ubicación del observador fuera del eje de simetría de la cuenca visual.
  (-) Ubicación del observador en el eje de simetría de la cuenca visual.
- Posición del observador: (+) Observador sobre el territorio.
  (-) Observador bajo el territorio.
- Compacidad: (+) Presencia de zonas ocultas.
  (-) Ausencia de zonas ocultas.

Elaboración: Ingendesa 2010.



Foto 2.15 . Cuenca visual CVA Lago Neltume. Vista panorámica desde el cerro Paillahuinte. En el primer plano se divisa parte del lago Neltume y su desagüe en el río del mismo nombre. El plano medio corresponde a parte de las comunidades indígenas Juan Quintumán y Valeriano Cayicul y en el fondo los cerros que contienen espacialmente a la cuenca visual.



Foto 2.16 . Cuenca visual CVB Trigüe Cuicui. El valle formado por los cerros del cordón montañoso es estrecho y sólo se accede por un camino privado.



Foto 2.17 . Cuenca visual CVC Paillahuinte. A esta cuenca visual sólo se accede a través de un camino privado, que se localiza a un costado de las planicies, lo que permite visualizar fácilmente las laderas de los cordones montañosos situados al frente y las praderas.



Foto 2.18 . Cuenca visual CVD Releco Puñir. Vista de las unidades de paisaje que contiene la cuenca visual: cordones montañosos y pradera con plantación de pinos.

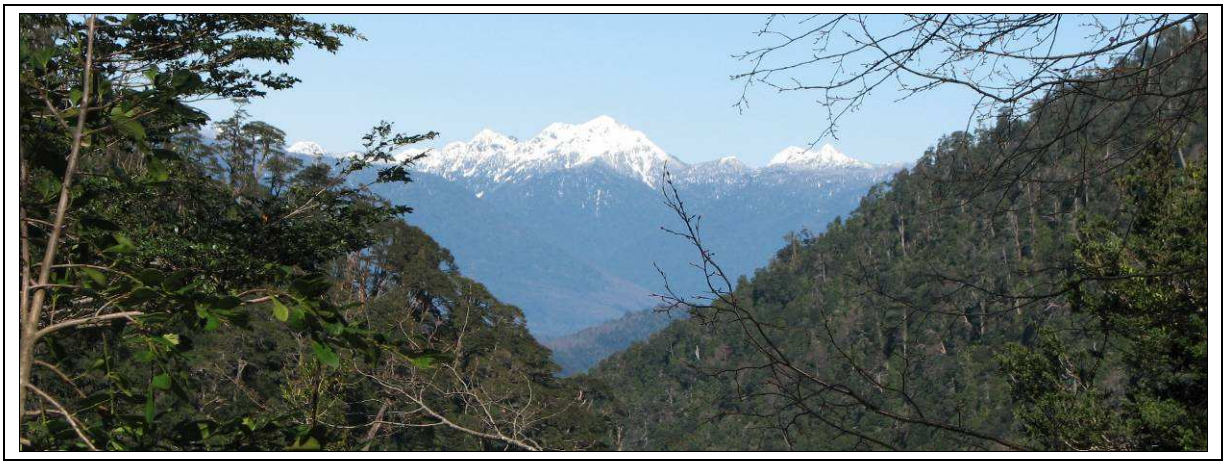


Foto 2.19 . Cuenca visual CVE Huinhuín. Vista del entorno de esta cuenca visual, que se localiza en la ladera de un valle con abundante vegetación.



Foto 2.20 . Cuenca visual CVF Inahuincul. Vista de una porción de la cuenca. La localización bajo el territorio produce la sensación de refugio.



Foto 2.21 . Cuenca visual CVH Pullinque. Vista de la cuenca, en la que predominan las pendientes suaves, praderas y vistas panorámicas.

2.8.3.2 Unidades de paisaje

Por medio de la inspección visual del territorio, se determinó las unidades de paisaje (U.P.) al interior de cada cuenca visual. Las U.P. identificadas corresponden a unidades homogéneas, tanto en su composición como en el ordenamiento de los elementos del paisaje.

En la Tabla 2.38 se presentan las UP identificadas para las ocho cuencas visuales presentes en el territorio visual observado.

Tabla 2.38 Configuración de las cuencas visuales		
Cuenca visual	**Unidad de paisaje que incluye**	
CVA Neltume	U.P. A1	Cordones montañosos
	U.P. A2	Planicies
	U.P. A3	Comunidades indígenas
CVB Trigüe Cuicui	U.P. B1	Cordones montañosos
	U.P. B2	Fondo del valle
CVC Paillahuinte	U.P. C1	Cordones montañosos
	U.P. C2	Planicies
CVD Releco Puñir	U.P. D1	Bosque nativo
	U.P. D2	Praderas
CVE Huinhuín	U.P. E1	Huinhuín
CVF Inahuincul	U.P. F1	Cordones montañosos
	U.P. F2	Planicies
CVG Cayumapu Alto	U.P. G1	Cerros
	U.P. G1	Praderas onduladas
CVH Pullinque	U.P. H1	Cayumapu Bajo
	U.P. H3	Sector Pullinque

Elaboración: Ingendesa 2010.

Una vez dividido el territorio en zonas homogéneas o unidades de paisaje se procede a su descripción y valoración en función de sus características visuales básicas, es decir, el conjunto de rasgos que caracterizan visualmente un paisaje o sus componentes.

2.8.4 Evaluación de la calidad y fragilidad visual del paisaje

La evaluación del paisaje considera dos aspectos de análisis: la calidad visual y la fragilidad visual del territorio. Estos aspectos son ponderados en cada unidad de paisaje mediante un método indirecto de valoración, que asigna valores de acuerdo a una matriz de evaluación que considera los principales componentes del paisaje.

Los procedimientos para asignar valores a cada uno de los factores a evaluar y la clasificación de la calidad visual y fragilidad visual según los valores alcanzados se explican en detalle en el Anexo I de este EIA.

2.8.5 Resultados

En base a la evaluación cuantitativa de las características visuales básicas de las UP se determinó la calidad y fragilidad visual para cada una de éstas.

En la Tabla 2.39 se muestra la síntesis de la evaluación de las unidades de paisaje presentes en el área del proyecto.

Tabla 2.39 Resumen de la evaluación de la calidad y fragilidad visual de las unidades de paisaje

Cuenca visual	Unidad de paisaje		Calidad visual	Fragilidad visual
CVA Neltume	U.P. A1	Cordones montañosos	Media	Media
	U.P. A2	Planicies	Media	Alta
	U.P. A3	Comunidades indígenas	Alta	Alta
CVB Trigüe Cuicui	U.P. B1	Cordones montañosos	Media	Media
	U.P. B2	Fondo del valle	Media	Media
CVC Paillahuinte	U.P. C1	Cordones montañosos	Media	Media
	U.P. C2	Planicies	Media	Media
CVD Releco Puñir	U.P. D1	Bosque nativo	Media	Media
	U.P. D2	Praderas	Baja	Media
CVE Huinhuín	U.P. E1	Huinhuín	Alta	Media
CVF Inahuincul	U.P. F1	Cordones montañosos	Media	Media
	U.P. F2	Planicies	Media	Media
CVG Cayumapu alto	U.P. G1	Cerros	Media	Media
	U.P. G1	Praderas onduladas	Media	Media
CVH Pullinque	U.P. H1	Cayumapu bajo	Media	Media
	U.P. H3	Sector Pullinque	Baja	Media

Elaboración: Ingendesa 2010.

2.8.6 Conclusiones de la evaluación de paisaje

El territorio visual observado es atractivo visualmente, pero sin características únicas o sobresalientes. Se trata de un paisaje que presenta los rasgos típicos de la región, que son el resultado de la geomorfología cordillerana, sumado a la vegetación natural característica y la explotación de los recursos naturales.

Por otra parte, el área estudiada en general es medianamente sensible frente a intervenciones, pudiendo absorber en cierto grado los impactos que allí se produzcan.

Una importante porción del territorio estudiado presenta características espaciales y estéticas homogéneas, correspondiente a las cuencas visuales ubicadas en la parte central del trazado de la línea de transmisión eléctrica; específicamente, se refiere a las cuencas visuales CVB "Trigüe Cuicui", CVC "Paillahuinte", CVD "Releco Puñir" y CVE "Huinhuín".

La principal característica de estas cuencas es que se insertan en un cordón montañoso con formas sinuosas y pendientes abruptas cubiertas de denso bosque nativo poco alterado, con fondos de valle de dimensiones variables, cubiertos principalmente de praderas de pastoreo y uso agrícola. Además, se trata de recintos con acceso restringido (corresponden a grandes predios privados).

Todo lo anterior determina que se produzcan vistas limitadas y se generen zonas de compacidad dentro de la cuenca. Por otro lado, presentan baja accesibilidad física y visual, lo que significa que la cantidad de observadores potenciales es baja, por lo que las alteraciones que allí se produzcan serán escasamente visualizadas.

La CVF "Inahuincul" presenta características formales similares a estas cuencas visuales; sin embargo, sus planicies son más amplias, lo que permite visualizar planos más lejanos. Además, se localiza dentro del territorio de la comunidad indígena Inahuincul, por lo que la cantidad de observadores es mayor, lo que aumenta la fragilidad visual de esta cuenca visual respecto a las anteriores.

Respecto a la CVA "Lago Neltume", sus unidades de paisaje presentan valores variados respecto a la calidad y fragilidad visual. La unidad de paisaje más destacable es la U.P. A3 "Comunidades indígenas", la que presenta un alto valor de calidad visual principalmente por poseer un fondo escénico que le agrega valor adicional a los elementos de la unidad, que además contiene sitios de significación tradicional para las comunidades indígenas que allí habitan. Lo anterior, sumado a la buena accesibilidad física y visual de la zona determina su alta fragilidad visual.

Finalmente, las cuencas visuales CVG "Cayumapu Alto" y CVH "Pullinque" presentan características visuales similares, ya que ambas pertenecen a zonas con geomorfología más suave y que han sido más intervenidas por sus habitantes a través del tiempo. En general, en estas cuencas se logran vistas panorámicas, por lo que el fondo escénico juega un rol más relevante. Su estructura interna presenta mayor heterogeneidad producto de la alteración del paisaje, y en el caso de la unidad de paisaje U.P H3 Sector Pullinque, esta alteración determina que la valoración de la calidad visual sea la más baja del área de influencia del proyecto, por presentar elementos discordantes con el paisaje.

2.9 Uso de los elementos del medio ambiente

2.9.1 Uso de suelo

En el VII Censo Agropecuario y Forestal 2007 del Ministerio de Agricultura se censó 256.530 ha de las 329.210 ha que conforma la comuna de Panguipulli, lo que representa aproximadamente un 78% de la superficie total comunal.

De acuerdo a los resultados preliminares de dicho Censo, el uso del suelo en la comuna se divide en dos categorías de explotaciones, las forestales y agropecuarias. Las explotaciones forestales abarcan 63.183 ha (19% de la superficie total comunal). Las explotaciones agropecuarias abarcan 193.347 ha (59% de la superficie total comunal).

En el área de influencia del proyecto se realizó la clasificación del uso del suelo mediante la aplicación de las variables visuales utilizadas en técnicas de fotointerpretación directa sobre ortofotos y de acuerdo a la clasificación utilizada por la CONAF.

Tal como se observa en el plano "Uso actual del Suelo" (09210-05-03-SGMA-PLN-010-01, 002 y 003) adjunto en el Anexo A de este EIA, la clasificación del uso actual del suelo fue elaborada a partir de la delimitación de 200 m a cada lado del eje de la línea de transmisión eléctrica. De acuerdo a lo anterior, esta superficie involucra una superficie de 166,3 ha de suelo para la faja de seguridad y 23 ha para los accesos a las estructuras. La distribución del uso actual del suelo asociado a la faja de seguridad se presenta en la Tabla 2.40.

Tabla 2.40 Superficie de uso actual del suelo en el trazado del proyecto "LAT S/E Neltume - Pullinque"

Obra	Uso actual	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
LAT S/E Neltume - Pullinque	Bosques	105,5	63,42
	Caja de río	1,0	0,63
	Caminos	0,6	0,36
	Plantaciones	11,3	6,79
	Praderas y matorrales	47,9	28,81
Total		**166,3**	**100**

Fuente: Ingendesa 2010.

Tal como se observa en la Tabla 2.40 el uso actual del suelo en el área generada por los 200 m a cada lado del eje de la línea de transmisión eléctrica, corresponde principalmente a bosques (63,42%), praderas y matorrales (28,81%), y en menor medida otros tipos de uso como plantaciones forestales (6,79%).

La Tabla 2.41 presenta las superficies de uso actual del suelo asociadas a la habilitación de los accesos a las estructuras considerando un ancho de cuatro metros para cada uno.

Tabla 2.41 Superficie de uso actual del suelo en los caminos de acceso a las estructuras del proyecto "LAT S/E Neltume - Pullinque"

Obra	Uso actual	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Accesos a las estructuras	Bosque nativo	19,4	84,44
	Caja de río	0,004	0,02
	Caminos	0,03	0,11
	Plantaciones forestales	1,0	4,41
	Praderas y matorrales	2,5	10,92
	Suelo desnudo	0,02	0,10
Total		**23,0**	**100**

Elaboración: Ingendesa 2010.

De acuerdo a la Tabla anterior, los usos actuales más frecuentes en los terrenos a ocupar por los caminos de acceso corresponden a bosques (84,44%), praderas y matorrales (10,92%) y Plantaciones forestales (4,41%).

2.9.2 Capacidad de uso y clasificación de aptitud del suelo

La capacidad de uso de un suelo, medida en una escala de I a VIII, está determinada por su pendiente, profundidad, textura, susceptibilidad a la erosión, drenaje, nivel de aguas subterráneas, riesgo de inundaciones, pedregosidad, salinidad, regímenes de lluvia, grado de intensidad del uso y fertilidad natural, e indica la capacidad de los suelos para sustentar actividades agropecuarias, dividiéndose de acuerdo a las potencialidades y/o limitaciones del suelo para la producción de cultivos o el mantenimiento de vegetación permanente. Según su capacidad de uso, las características principales de los distintos grupos de suelos son:

- **Suelos con capacidades de uso Clase I a III:** Son suelos arables, de buena calidad para establecer cultivos, que ofrecen adecuada productividad y prácticamente no tienen limitaciones en su uso;

- **Suelos con capacidades de uso Clase IV y V:** Son suelos que se localizan en terrenos que presentan serias limitaciones para la realización de cultivos, tales como pedregosidad excesiva y condiciones climáticas rigurosas (viento, frío, etc.);

- **Suelos con capacidades de uso Clase VI y VII:** Son suelos no arables, con serias limitaciones para el establecimiento de cultivos y principalmente destinados a la actividad forestal o ganadera. Se localizan en terrenos de mayor pendiente, asociados a los cordones montañosos de la Precordillera de Los Andes; y

- **Suelos con capacidad de uso Clase VIII:** Son suelos que no poseen potencial para fines agrícola, ganadero o forestal, debido a severas limitaciones originadas por sus pendientes. Son suelos destinados a la vida silvestre, recreación, y protección de cuencas hidrográficas, y generalmente se localizan en los cauces de los ríos y en las zonas húmedas.

A continuación, la Tabla 2.42 presenta las capacidades de uso del suelo existentes bajo la faja de seguridad de la línea.

Tabla 2.42 Capacidad de uso de suelo del área del proyecto "LAT S/E Neltume - Pullinque"

Tramo		Capacidad de uso
Desde	Desde	
V36	V35	IV; N.C.
V35	V34	IV; VII;
V34	V33	IV
V33	V32	IV
V32	V31	IV; VI; VII;
V31	V30	VI; VII
V30	V29	VI; VII
V29	V28	IV; VII
V28	V27	IV; VII
V27	V26	VII
V26	V25	VII
V25	V24	VII
V24	V23	VI; VII
V23	V22	VI
V22	V21	VI; VII
V21	V20	VII
V20	V19	VII
V19	V18	VII
V18	V17	VII
V17	V16	VII
V16	V15	VII
V15	V14	VII
V14	V13	VII
V13	V12	VII
V12	V11	VII
V11	V10	VII
V10	V9	VII; N.C.; III
V9	V8	III
V8	V7	III; VII; VIII
V7	V6	III; VII; VIII
V6	V5	III; IV; VIII
V5	V4	III; VI; VII; VIII
V4	V3	III; VI; VII;
V3	V2	III
V2	V1	III
V1	S/E Neltume	III

N.C. = No consolidado (No corresponde a suelo).
Fuente: Cobertura de Suelos Agrológicos CIREN (08/2007) escala 1:20.000.
Elaboración: Ingendesa 2010.

La Tabla 2.43 presenta la superficie de cada clase de capacidad de uso del suelo, dentro de la faja de seguridad del proyecto, considerando un ancho de 40 metros para la LAT.

Tabla 2.43 Superficie según capacidad de uso de suelo del área dentro de la faja de seguridad del proyecto "LAT S/E Neltume - Pullinque"

Capacidad de uso de suelo	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
III	13,2	8,0
IV	18,8	11,3
VI	22,2	13,4
VII	108,5	65,3
VIII	1,8	1,1
N.C.	1,6	0,9
Total	**166,297**	**100**

N.C. = No consolidado (No corresponde a suelo).Fuente: Cobertura de Suelos Agrológicos CIREN (08/2007) escala 1:20.000. Elaboración: Ingendesa 2010.

Tal como se aprecia en la Tabla 2.43, la mayor parte del proyecto (65,27%) se emplazan en suelos con capacidad de uso VII (suelos no arables, con serias limitaciones para el establecimiento de cultivos y principalmente destinados a la actividad forestal o ganadera).

Finalmente, la Tabla 2.44 presenta la superficie de cada clase de capacidad de uso del suelo, en los accesos a las estructuras, considerando un ancho de cuatro metros para cada uno.

Tabla 2.44 Superficie según capacidad de uso de suelo para los caminos de acceso a las estructuras del proyecto "LAT S/E Neltume - Pullinque"

Capacidad de uso de suelo	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
III	0,7	3,0
IV	1,0	4,4
VI	1,6	6,9
VII	19,6	85,2
VIII	0,1	0,5
Total	**23,0**	**100**

Elaboración: Ingendesa 2010.

Como se observa en la Tabla 2.44, al igual que para el caso de la faja de seguridad, la mayor parte de los caminos de acceso (85,18%) se emplazarán en suelos con capacidad de uso VII.

2.9.3 Planificación territorial – Plan Regulador

2.9.3.1 Instrumentos de planificación territorial a nivel regional (PRDU)

El proyecto se emplaza en su totalidad en zonas rurales reguladas por el Plan Regional de Desarrollo Urbano (PRDU) de 2004 de la antigua Región de Los Lagos, que para ese año incluía la actual región De Los Ríos. En el contexto de este plan, el trazado cruza las siguientes zonificaciones: ZPBi que corresponde a Zona de Protección a la Biodiversidad, la zona ZPB que corresponde a Zona de Protección de Bosques y la zona ZDC correspondiente a la Zona de desarrollo condicionado.

Según la memoria explicativa del Plan Regional de Desarrollo Urbano (PRDU), la zonificación es la siguiente:

- **Zonas de Protección de la Biodiversidad (ZPBi)**

Corresponde a Zonas que serán mantenidas en su estado natural para asegurar y contribuir al equilibrio de los ecosistemas presentes. Su uso se restringirá a fines turísticos, recreacionales o deportivos, con las instalaciones mínimas necesarias para este objetivo, las que en todo caso deberán incluir un Plan de Manejo en que se establezcan las siguientes exigencias:

- No se podrá alterar el escurrimiento natural de los cauces de aguas, sin perjuicio de las obras de captación de agua potable que requiera el proyecto;
- Sólo se permitirán las viviendas del personal directamente empleado en las instalaciones turísticas; y
- Si la intervención en el predio implica la tala de árboles éstos deberán ser repuestos dentro del mismo predio materia del proyecto.

- **Zonas de Protección de Bosques (ZPB)**

Corresponde a Zonas en que la presencia de bosque nativo requiere de acciones de protección de este recurso. En estas Zonas la aprobación de proyectos de características urbanas estará condicionada al cumplimiento de un Plan de Manejo que contemple a lo menos las siguientes condiciones:

- Si el emplazamiento del proyecto implica la tala de especies nativas, éstas deberán ser repuestas en la forma que establezca el respectivo plan de manejo;
- La tala deberá llevarse a cabo atendiendo las disposiciones legales vigentes sobre la materia;
- Las instalaciones y/o edificaciones no podrán alterar el escurrimiento natural de aguas provenientes de esteros o quebradas, sin perjuicio de las obras de captación de agua potable que requiera el proyecto; y
- No se permitirán instalaciones o construcciones de ningún tipo en terrenos adyacentes a quebradas, a distancias inferiores a 40 m a cada costado de los bordes del cauce.

- **Zonas de Desarrollo Condicionado (ZDC).**

Corresponde al territorio regional localizado fuera de los límites urbanos definidos por los instrumentos de planificación urbana de nivel comunal o intercomunal.

Cabe destacar, que por tratarse de un proyecto eléctrico, que aporta al desarrollo regional, éste no presenta condicionantes que impidan su materialización, puesto que las condiciones establecidas en la memoria explicativa del presente Plan Regional de Desarrollo Urbano (PRDU), sólo aplican a las subdivisiones, urbanizaciones y edificaciones que autoriza el artículo 55[10] de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, que impliquen

[10] **L.G.U.C. 2009. MINVU**
Artículo 55º.- Fuera de los límites urbanos establecidos en los Planes Reguladores no será permitido abrir calles, subdividir para formar poblaciones, ni levantar construcciones, salvo aquellas que fueren necesarias para la explotación agrícola del inmueble, o para las viviendas del propietario del mismo y sus trabajadores, o para la construcción de conjuntos habitacionales de viviendas sociales o de viviendas de hasta un valor de 1.000 unidades de fomento, que cuenten con los requisitos para obtener el subsidio del Estado.
Corresponderá a la Secretaría Regional de la Vivienda y Urbanismo respectiva cautelar que las subdivisiones y construcciones en terrenos rurales, con fines ajenos a la agricultura, no originen nuevos núcleos urbanos al margen de la planificación urbana-regional. Con dicho objeto, cuando sea necesario subdividir y urbanizar terrenos rurales para

la creación de nuevos núcleos de características urbanas, ya sea por las características del proyecto o por su localización adyacente a usos residenciales, industriales o turísticos preexistentes, los que deben realizarse mediante un Plan Seccional o Modificación al Plan Regulador Comunal, aprobado de acuerdo a las disposiciones vigentes.

2.9.3.2 Instrumentos de Planificación Territorial a nivel comunal (PRC)

Se encuentra en trámite la entrada en vigencia de la Actualización del Plan Regulador Comunal (PRC) de Panguipulli. El 17 de julio de 2008 fue emitida la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) de este instrumento de planificación territorial. El PRC vigente actualmente desde 1990, considera sólo a la ciudad de Panguipulli como área urbana, con una superficie total de 369,1 ha aproximadamente, de las cuales: 21,2 ha corresponden a suelos para uso habitacional, de equipamiento y vialidad en estado de consolidación, 309,5 ha a áreas de extensión urbana con diferentes usos y grados de consolidación y 38,4 ha a zonas de protección y riesgo de asentamientos humanos (Memoria Explicativa PRC). La modificación de este PRC incluye las localidades de Choshuenco, Neltume y Puerto Fui, definiendo los límites urbanos en cada caso, zonificación interna, vialidad y ordenanza urbana.

El resumen de los Instrumentos de Planificación Territorial para el área el proyecto se presenta en la Tabla 2.45.

complementar alguna actividad industrial con viviendas, dotar de equipamiento a algún sector rural, o habilitar un balneario o campamento turístico, o para la construcción de conjuntos habitacionales de viviendas sociales o de viviendas de hasta un valor de 1.000 unidades de fomento, que cuenten con los requisitos para obtener el subsidio del Estado, la autorización que otorgue la Secretaría Regional del Ministerio de Agricultura requerirá del informe previo favorable de la Secretaría Regional del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo. Este informe señalará el grado de urbanización que deberá tener esa división predial, conforme a lo que establezca la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.
Igualmente, las construcciones industriales, de equipamiento, turismo y poblaciones, fuera de los límites urbanos, requerirán, previamente a la aprobación correspondiente de la Dirección de Obras Municipales, del informe favorable de la Secretaría Regional del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo y del Servicio Agrícola que correspondan.

Tabla 2.45 Estado de los instrumentos de planificación territorial en el área del proyecto "LAT S/E Neltume - Pullinque"

Región	Provincia	Comuna	Instrumento	Publicación en el D.O. / Resolución-Decreto	PRC Vigente desde	PRDU o PRC sometidos a evaluación ambiental en el SEIA a Mayo del 2009
XIV	Todas	Todas	Plan Regional de Desarrollo Urbano	Sin información	2004	No
XIV	Valdivia	Panguipulli	Plan regulador comunal	27-07-1990 / Resolución N°5 del Gobierno Regional	1990	Sí

Elaboración: Ingendesa 2010.
Fuente: Sitio www.obsertatoriourbano.cl, consulta on-line: 29-05-09, del Minvu.
Sitio www.e-seia.cl, consulta on-line: 29-05-09.

2.9.4 Áreas protegidas o de reconocido interés para la biodiversidad

El área del proyecto se inserta y se encuentra cercana a sitios de reconocida importancia para la biodiversidad, los que presentan distintos grados o tipos de protección. A continuación se menciona cada uno de éstos y su relación con el proyecto.

2.9.4.1 Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado (SNASPE)

En la Tabla 2.46 y Figura 2.10 se presentan las áreas protegidas pertenecientes al SNASPE, ubicadas en la Región del Los Ríos.

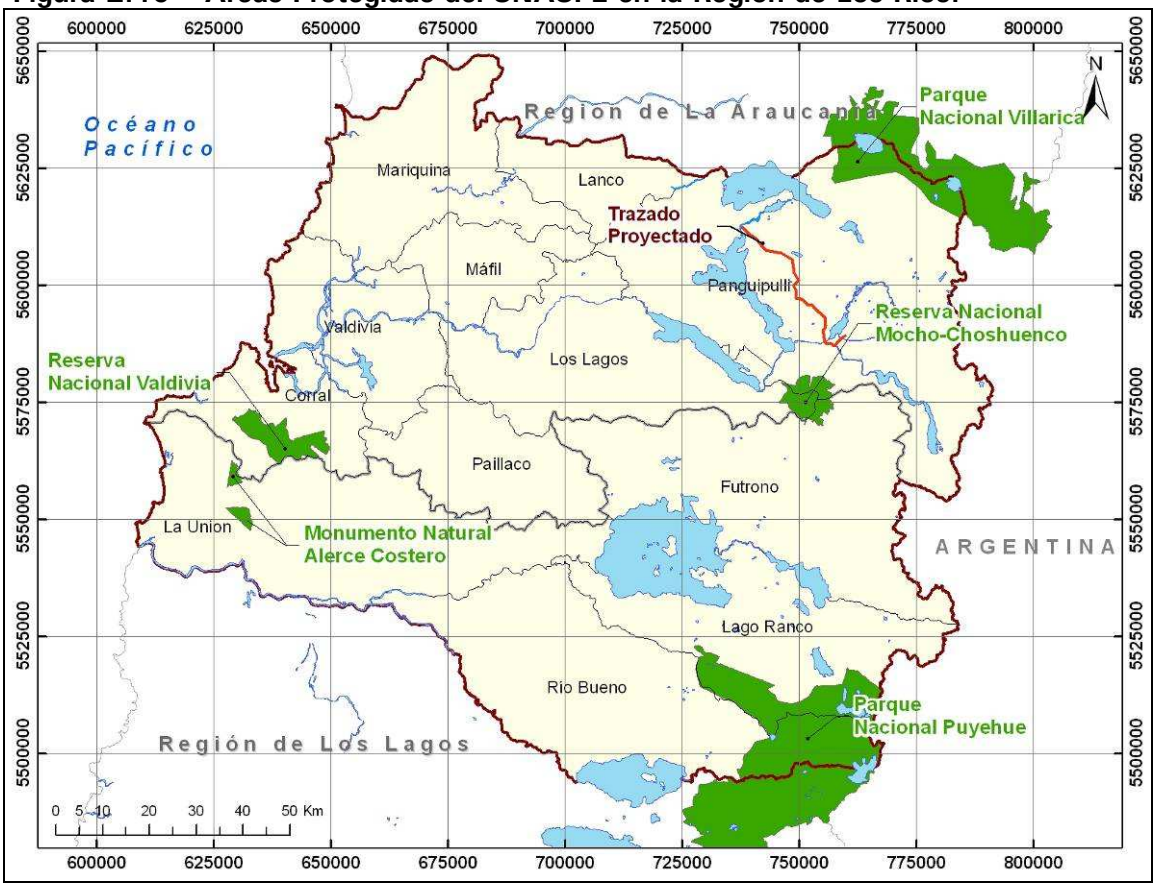
Tabla 2.46 Áreas bajo protección oficial más cercanas al proyecto "LAT S/E Neltume - Pullinque"

Nombre del área bajo protección oficial	Provincia	Fecha de creación y/o modificación	Distancia aproximada al proyecto (km)
Reserva Nacional Mocho-Choschuenco	Valdivia	D.S. N° 55/94 del Ministerio de Agricultura	6,94
Parque Nacional Villarrica	Valdivia	D.S. N° 2236/42 del Ministerio de Agricultura	18,68

Tabla 2.46 Áreas bajo protección oficial más cercanas al proyecto "LAT S/E Neltume - Pullinque"			
Nombre del área bajo protección oficial	**Provincia**	**Fecha de creación y/o modificación**	**Distancia aproximada al proyecto (km)**
Reserva Nacional Valdivia	Valdivia	D.S. N° 47/ del Ministerio de Agricultura	98,92
Monumento Natural Alerce Costero	Valdivia	D.S. N° 19/87 del Ministerio de Agricultura	118,76
Parque Nacional Puyehue	Valdivia	D.S. N° 374/41 del Ministerio de Agricultura	68,82

Elaboración: Ingendesa 2010.

Figura 2.10 Áreas Protegidas del SNASPE en la Región de Los Ríos.



Elaboración: Ingendesa 2010.
Fuente: Sitio www.sinia.cl, consulta on-line: 23-06-09.

Tal como puede apreciarse en la tabla y figura precedentes, aproximadamente a 7 km del punto más cercano del trazado del proyecto se ubica la Reserva Nacional Mocho Choshuenco. Esta Reserva es administrada por la CONAF, aunque no existen puestos de vigilancia o control permanentes ni guardaparques. Tiene una superficie de 7.537 ha y comprende los volcanes Mocho-Choshuenco y sus faldeos, que contienen bosque de tipo valdiviano, con coihues, robles, ñirres y mañíos.

2.9.4.2 Zona de Interés Turístico Nacional (ZOIT)

El Servicio Nacional de Turismo tiene la facultad de declarar Zonas de Interés Turístico Nacional (ZOIT) en áreas del territorio que tengan condiciones especiales para la atracción del turismo.

Las ZOIT constituyen una forma de preservar los atractivos turísticos y hacer sostenible esta actividad, para establecer y coordinar mecanismos que fijen las reglas de intervención en el territorio y propongan el tipo de desarrollo deseado.

Estas declaratorias tienen por objeto propiciar un desarrollo turístico integral, mediante la coordinación de la acción del sector público sobre el área, respecto de la dotación de infraestructura y servicios básicos, y la ejecución de las diversas iniciativas de inversión que el sector privado contempla para la misma. Su objetivo es lograr una gestión que permita un desarrollo sustentable de la actividad turística al interior del área planificada, y compatibilizar los intereses de diversos sectores productivos que requieren de este espacio territorial como sustento de sus operaciones.

De acuerdo a lo anterior y tal como se menciona en el numeral 4.6.1.4, el proyecto se encuentra dentro de la comuna de Panguipulli, la cual fue declarada como una Zona de Interés Turístico Nacional por la Resolución Nº 661 de 2006 del Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR). El correspondiente plan de ordenamiento asociado a la ZOIT de Panguipulli se encuentra aún en etapa de ejecución, y está siendo elaborado por la Universidad Austral de Chile.

2.9.4.3 Reserva de la Biósfera

El área del proyecto se encuentra dentro de la Reserva de la Biósfera "Bosques Templados Lluviosos de los Andes Australes". Esta área fue propuesta por Chile y aceptada por la UNESCO en septiembre de 2007.

Esta reserva cuenta con 2.168.000 ha de territorio y se extiende a través de la Cordillera de Los Andes, desde el límite regional Norte de la Región de Los Ríos hasta Futaleufú (ver Figura 2.11).

Figura 2.11 Relación del proyecto "LAT S/E Neltume - Pullinque". En el área de la Reserva de la biosfera "Bosques templados lluviosos de los andes australes".



Elaboración: Ingendesa 2010.
Fuente: Sitio www.sinia.cl, consulta on-line: 23-06-09.
Sitio www.latercera.cl, sección tendencias 21-09-07. Consulta on-line 24-06-09.

Las reservas de la biósfera están constituidas por "zonas núcleo" (a proteger y mantener intocadas) y por zonas "tampón" o *buffer*, donde se pueden realizar actividades productivas en forma regulada, teniendo siempre como prioridad la conservación de los recursos naturales.

La zona núcleo de esta reserva la integran los parques nacionales Villarrica, Vicente Pérez Rosales, Puyehue, Alerce Andino y las reservas nacionales Llanquihue y Mocho Choshuenco. La zona *buffer*, está constituida por el resto del territorio anexo a las áreas núcleo, incluyendo pueblos, lagos, plantaciones forestales, etc.

De acuerdo a lo anterior, el proyecto se ubica dentro de la zona *buffer* de la Reserva de la Biósfera "Bosques Templados Lluviosos de los Andes Australes".

2.9.4.4 Sitios Prioritarios para la conservación de la biodiversidad

Como parte de las políticas sobre conservación y uso sustentable de la biodiversidad, Chile se adhirió en 1994 a la Convención sobre Diversidad Biológica. Desde entonces se han elaborando estrategias a nivel nacional para la conservación y la utilización sostenible de la biodiversidad, que ponen particular énfasis en la conservación de ecosistemas. A partir de mayo de 2002, este proceso se inició a nivel regional, apuntando a identificar sitios prioritarios para la conservación con oportunidades de iniciar acciones de protección, privilegiándose aquellos que reúnen características ecosistémicas relevantes además de contar con consideraciones sociales y culturales.

En este contexto, 11,46 km de la línea (26%) se emplazan dentro del Sitio Prioritario "Mocho Choshuenco" (ver Figura 2.12)

Este sitio prioritario, de prioridad I, tiene una superficie aproximada de 150.000 ha y se compone de tres áreas: área Neltume, área Pirehueico y área ampliación de la Reserva Nacional Mocho Choshuenco (CONAMA 2002)[11].

La Tabla 2.47 muestra la distancia al trazado del proyecto, de los demás sitios prioritarios dentro de la Región De Los Ríos.

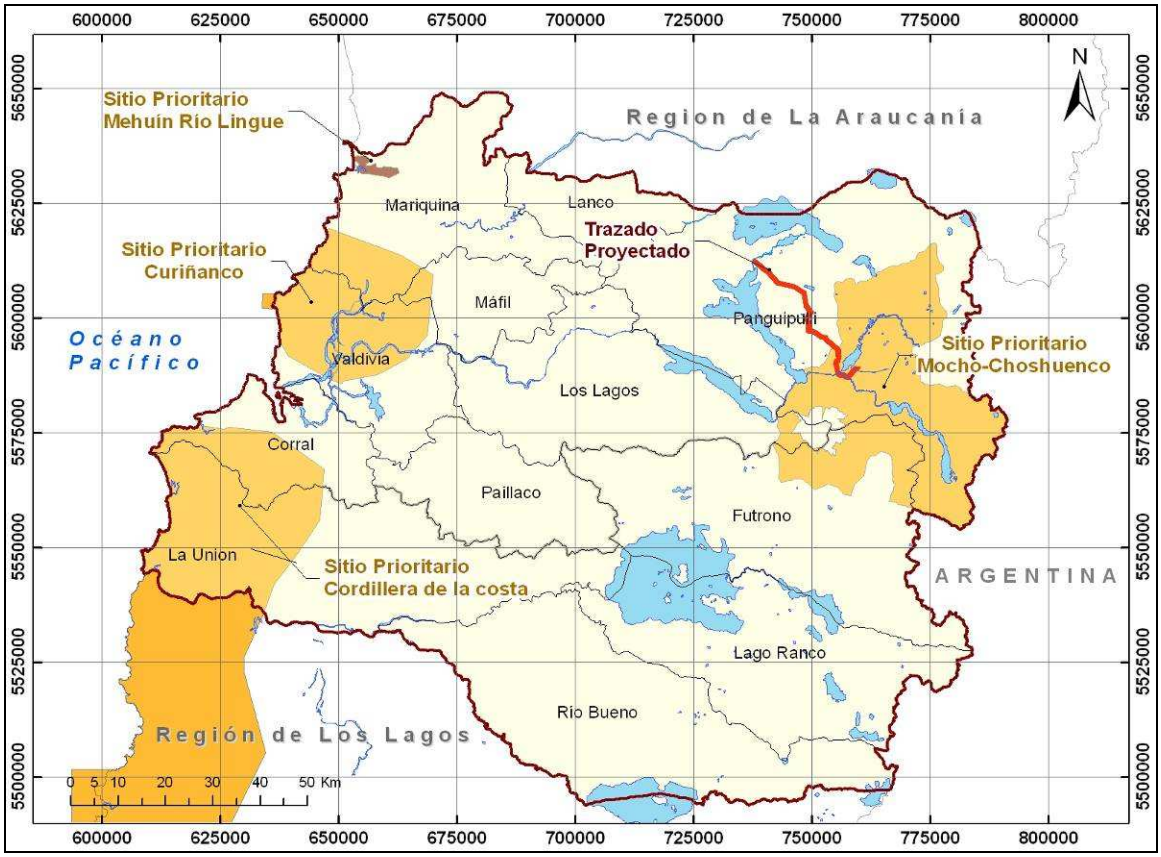
[11] **CONAMA**. 2002. Estrategia Regional para la Conservación y Utilización Sostenible de la Biodiversidad, Décima Región de Los Lagos. 56 pp.

Tabla 2.47 Sitios Prioritarios cercanos al proyecto "LAT S/E Neltume - Pullinque"

Nombre del Sitio	Provincia	Prioridad del Sitio	Distancia aproximada al proyecto (km)
Curiñanco	Valdivia	1	67,40
Mehuín Río Lingue	Valdivia	2	76,90
Cordillera de la Costa	Valdivia	1	101,08

Elaboración: Ingendesa 2010.

Figura 2.12 Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad cercanos al proyecto "LAT S/E Neltume - Pullinque".



Elaboración: Ingendesa 2010.
Fuente: Sitio www.sinia.cl, consulta on-line: 23-06-09.

2.9.4.5 Red de Áreas Silvestres Protegidas Privadas

Finalmente, en cuanto a la Red de Áreas Protegidas Privadas (RAPP), cercano al proyecto es posible identificar 13 predios pertenecientes a esta red. El más próximo se ubica a 3,49 km de la línea y se denomina Relín. La Tabla 2.48 muestra las áreas protegidas privadas cercanas a la zona del proyecto.

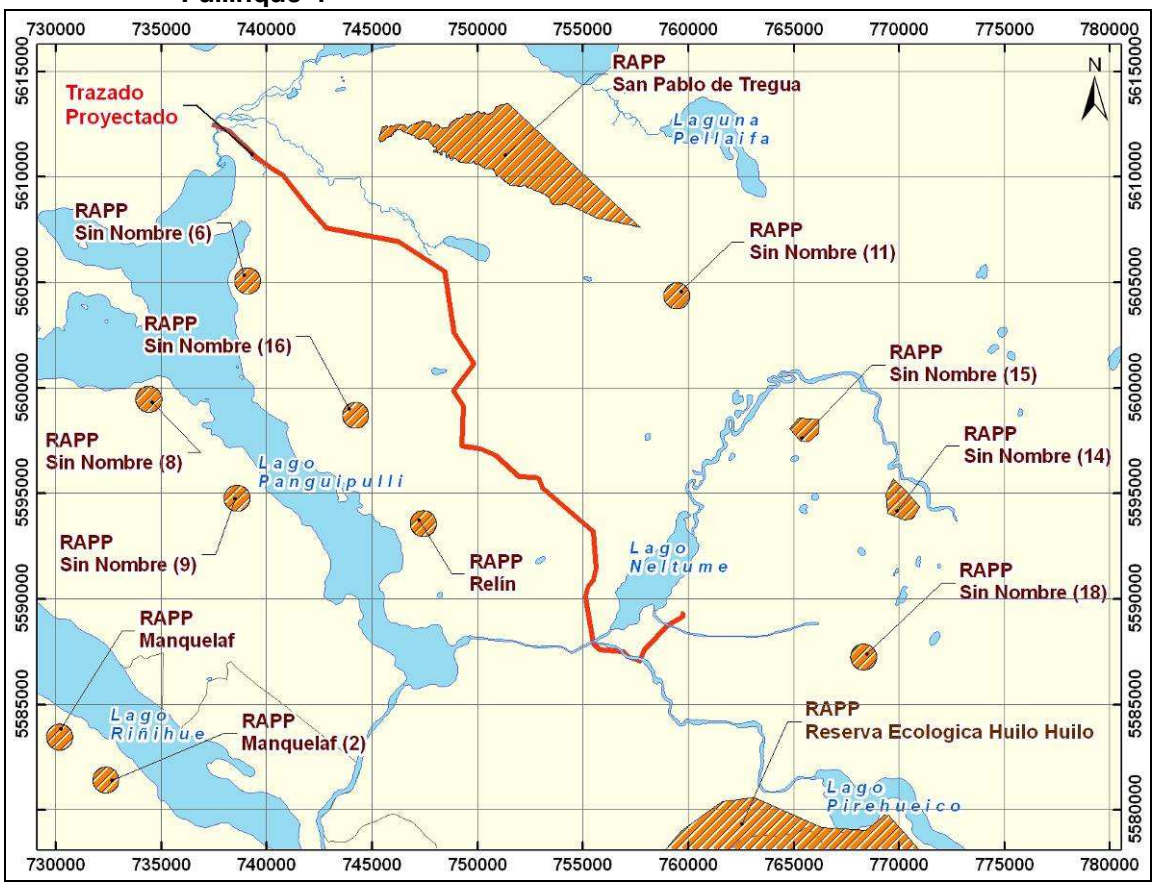
Tabla 2.48 Red de áreas protegidas privadas cercanas al proyecto "LAT S/E Neltume - Pullinque"

Nombre del Predio	Superficie (ha)	Localidad	Tipo de sistema	Fuente	Distancia a la LAT (km)
Relín	2	Huitag	Bosque Nativo	GEF	3,49
Sin Nombre (6)	2	Carriñe		GEF	3,84
Sin Nombre (16)	2	Carririñe	Bosque Nativo, Fauna, Flora	GEF	4,15
San Pablo de Tregua	2.184	Sector Pullinque	Bosque Nativo, Humedal, Fauna	CODEFF	4,49
Reserva Ecológica Huilo-Huilo	60.000	Puerto Fui	Bosque Nativo, Fauna, Flora	www.huilohuilo.cl	7,73
Sin Nombre (18)	2	Liquiñe	Humedal	GEF	8,20
Sin Nombre (11)	2	Ro Hueico	Bosque Nativo, Humedal	GEF	9,53
Sin Nombre (15)	0,5	Cachim		GEF	9,93
Sin Nombre (9)	1	Mañintulelfu	Bosque Nativo	GEF	10,34
Sin Nombre (14)	0,5	Liqueñe Alto	Bosque Nativo	GEF	10,84
Sin Nombre (8)	2	Fudihuincul	Bosque Nativo, Humedal	GEF	11,09
Manquelaf (2)	1	Manquelaf	Bosque Nativo	GEF	22,53
Manquelaf	1	Manquelaf	Paisaje	GEF	22,93

Elaboración: Ingendesa 2010.
Fuente: www.sinia.cl/ consulta on-line, 29-05-2009

La Figura 2.13 muestra la ubicación del proyecto en relación a las áreas silvestres protegidas privadas.

Figura 2.13 Áreas protegidas privadas cercanas al proyecto "LAT S/E Neltume - Pullinque".



Elaboración: Ingendesa 2010.
Fuente: www.sinia.cl/ consulta on-line, 29-05-2009

2.10 Áreas donde puedan generarse contingencias

2.10.1 Riesgos naturales

2.10.1.1 Riesgo volcánico

Entre los lagos Pirehueico y Neltume se han descrito tres arreglos espaciales de estratovolcanes y centro eruptivos: el Complejo Volcánico Mocho-Choshuenco, el Complejo volcánico Chanchán y la serie Fui[12]. Estos volcanes son definidos

[12] "Estudio geológico y análisis de peligrosidad volcánica" por Ceccioni *et al*, 2003. Universidad de Concepción. Inédito. 111 p.

como activos de acuerdo a los análisis de los perfiles estratigráficos y dataciones con Carbono 14, que muestran eventos eruptivos en el pasado.

La Tabla 2.49 muestra las fechas estimadas de los eventos eruptivos en los últimos 10.000 años, con una probabilidad de recurrencia entre eventos de 120 años. Siendo los dos últimos episodios de 1.100 y 650 años AP (+/- 80) respectivamente.

Tabla 2.49 Datación de depósitos volcánicos13 con C14

Evento Nº	Años AP	Rango variación
1	10.680	+/- 90 AP
2	9.680	+/- 170 AP
3	8.860	+/- 50 AP
4	6.710	+/- 90 AP
5	5.780	+/- 150 AP
6	2.940	+/- 40 AP
7	2.360	+/- 70 AP
8	2.330	+/- 80 AP
9	2.260	+/- 60 AP
10	2.010	+/- 100 AP
11	1.910	+/- 70 AP
12	1.830	+/- 70 AP
13	1.750	+/- 70 AP
14	1.680	+/- 100 AP
15	1.660	+/- 60 AP
16	1.420	+/- 80 AP
17	1.300	+/- 80 AP
18	1.110	+/- 70 AP
19	650	+/- 80 AP

Elaboración: Ingendesa 2010.

Sin embargo, el carácter o la intensidad de cada evento difieren entre sí de acuerdo al origen eruptivo: el complejo volcánico Chanchán se caracteriza por tener emisiones, principalmente de flujos de lava; el complejo volcánico del Mocho-Choshuenco se describe como generador tanto de lava, como generador

[13] Referida al año 1950, como una fecha de consenso para lo estudios de esta línea de investigación.

de depósitos piroclásticos de caída, flujos piroclásticos y oleadas piroclásticas, indicando un carácter explosivo; y la serie Fui se estima como generador de depósitos piroclásticos y lava que han llenado el valle glacial de Puerto Fui.

El análisis estadístico (distribución de Poisson) de todos los registros, indica que la probabilidad de ocurrencia de una erupción explosiva en los próximos 50 años sería de un 17%. Pero considerando los registros de los últimos 3.000 años, la probabilidad de ocurrencia de un evento eruptivo es de un 56% en los próximos 100 años y de un 26% para los próximos 50 años.

2.10.1.2 Riesgo sísmico

La actividad sísmica en la zona del proyecto está estrechamente relacionada al movimiento relativo de las placas de Nazca y Sudamericana. En efecto, el contacto entre estas placas y el desplazamiento, o subducción, de la primera de estas placas por debajo de la segunda, según un plano inclinado conocido como zona de Benioff, explica la génesis de los sismos en la zona Centro-Sur de Chile[14].

Las regiones de Los Lagos y de Los Ríos (ex Región de Los Lagos) ha sido afectada por cuatro sismos de magnitud ocho o superior, con origen en el mar, los cuales no sólo han afectado las áreas cercanas al epicentro, sino también han causado tsunamis que han impactado a gran parte de la costa del país y propagado por la cuenca del Pacífico. Dicha actividad sísmica evidencia que ciertos accidentes tectónicos de la región constituyen, aún contemporáneamente, factores de inestabilidad. Los sismos de mayor importancia en términos de magnitud[15] (escala de Richter) corresponden a los siguientes: Primer terremoto de Valdivia en diciembre de 1575 (magnitud: 8,5); Segundo terremoto de Valdivia en diciembre de 1737 (magnitud: 7,5-8,0), Tercer terremoto de Valdivia en noviembre de 1837 (magnitud: 8,0-+) y Cuarto Terremoto de Valdivia el 22 de mayo de 1960 (magnitud: 8,5). Este último se generó en la parte más superficial de la zona de Benioff, bajo el mar, pero a la misma latitud de la actividad, con una distancia hipocentral de 130 kilómetros.

---

14 **López-Escobar *et al.*** 1995. Geochemistry and tectonics of the Chilean Southern Andes basaltic Quaternary volcanism (37^0-46^0S). Rev. Geol. de Ch. 22: 219-234.

15 **Kausel E. y D. Ramírez**. 1993. Relaciones entre parámetros focales y macrosísmicos de grandes terremotos chilenos: Revista Geofísica 37: 159-194.

El efecto de los sismos en el área del proyecto se ha medido a través de la aceleración máxima del suelo durante el sismo. Para determinar la probabilidad de excedencia de dos valores de aceleración máxima se utilizó el programa de computación EQRISK. De esta forma se determinó los valores que se presentan en la Tabla 2.50.

Tabla 2.50 Probabilidades de exceder dos niveles de aceleración, en 50 años

Probabilidad (%)	Aceleración Máxima (g)
10	0,346
50	0,193

Elaboración: Ingendesa 2010.

La Tabla 2.50 indica que hay un 10% de probabilidad que la aceleración máxima del suelo supere 0,346g en 50 años (g = aceleración de gravedad). Dicho de otra manera, existe un 90% de probabilidad que la aceleración no sobrepase el valor máximo indicado en 50 años. De la misma forma, existe un 50% de probabilidad que la aceleración no sobrepase 0,193g en 50 años.

En base a los resultados anteriormente expuestos se fijaron las solicitaciones sísmicas de diseño de las obras y estructuras de la LAT S/E Neltume – Pullinque. Se definieron dos niveles : el primero se denomina "Sismo de Operación" (OBE), que es el sismo máximo para el cual la línea no debe sufrir daños importantes y puede seguir funcionando sin restricciones; éste se asocia a la probabilidad 50% de ocurrencia en un lapso de 50 años, lo que equivale a un periodo de retorno de 73 años.

El segundo nivel se denomina "Sismo de Seguridad" (SSE), que corresponde al sismo máximo para el cual la línea sufre daños severos y deja de operar, sin llegar a generar colapsos. Se asocia al sismo máximo que puede afectar a la línea durante su vida útil y se le asigna la probabilidad de ser superado de un 10%, en un lapso de 50 años, lo que equivale a un periodo de retorno de 475 años.

2.10.2 Riesgos antrópicos

En la zona de emplazamiento del proyecto, el peligro de ocurrencia de incendios forestales está dado por la existencia de superficies cubiertas

bosques de hoja caduca, la existencia de actividad humana (extracción de leña) y la presencia de arbustos (Ej. quila) y hierbas anuales secas durante la época estival.

Sin embargo, la alta precipitación en la zona (4.400 mm/año en Puerto Fui) y su distribución a lo largo del año (mínimo de 100 mm para febrero), además de las nevazones invernales, hacen que el material combustible se mantenga húmedo. Por ello, el riesgo de incendio y propagación es bajo. De hecho, anualmente se producen, en promedio, menos de 3,5 incendios forestales, afectando poco más de 55 ha (ver Tabla 2.51).

Tabla 2.51 Cantidad de incendios forestales y superficie afectada en la comuna de Panguipulli

Temporada	Cantidad de incendios	Total superficie afectada (ha)	Temporada	Cantidad de incendios	Total superficie afectada (ha)
2008-09	16	262,3	1991-92	0	0
2007-08	7	21,3	1990-91	0	0
2006-07	0	0	1989-90	0	0
2005-06	2	0,2	1988-89	0	0
2004-05	5	4,4	1987-88	3	7,5
2003-04	9	172,4	1986-87	3	172
2002-03	0	0	1985-86	2	4
2001-02	24	687,5	1984-85	4	9,3
2000-01	0	0	1983-84	0	0
1999-2000	0	0	1982-83	2	40,2
1998-99	8	38,1	1981-82	1	2,0
1997-98	17	217,3	1980-81	0	0
1996-97	2	1,4	1979-80	0	0
1995-96	3	156,5	1978-79	0	0
1994-95	0	0	1977-78	4	8,5
1993-94	1	14,0	1976-77	1	3,00
1992-93	0	0			

Fuente: CONAF.
Elaboración: Ingendesa 2010.