

Extracto

Estudio de Impacto Ambiental: "Mini Central Hidroeléctrica de Pasada Cipresillos"

Eléctrica Cipresillos SpA
Rep. Legal: Rodrigo González González

Región: Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
Tipología de Proyecto: c.- Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW

Con fecha 3 de diciembre de 2014, Eléctrica Cipresillos SpA, Rut 76.282.509-0, en adelante "el Titular", representada por el señor Rodrigo González González, Cédula de Identidad 6.441.524-7, domiciliado en Magdalena 140, piso 19, Las Condes, Santiago, tiene el agrado de informar a la comunidad que ha ingresado al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) el proyecto "Mini Central Hidroeléctrica de Pasada Cipresillos", en adelante "el Proyecto" a través de la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) ante el Servicio de Evaluación Ambiental de la VI Región del Libertador General Bernardo O'Higgins (SEA), de acuerdo a lo establecido en la letra a) y c) del artículo 10 de la Ley N° 19.300, modificada por Ley N° 20.417, y en los literales a) y c) del artículo 3 de su Reglamento, D.S N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente.

El proyecto se ubica en la cuenca del estero Cipresillos y río Cortaderal en la comuna de Machalí, Provincia del Cachapoal, VI Región del Libertador General Bernardo O'Higgins. Las coordenadas representativas (WGS 84, Huso 19 Sur) de las principales instalaciones permanentes corresponden a: Bocatoma Tipo Sumidero: 6.187.156N ; 378.942E, Casa de Máquinas: 6.188.279N ; 380.262E, Subestación: 6.188.276N , 380.233E, Puente (inicio): 6.188.390N ; 380.335E, Puente (final): 6.188.405N ; 380.363E, Línea de transmisión eléctrica (inicio): 6.198.928N ; 373.119E, Línea de transmisión eléctrica (final): 6.188.302N ; 380.238E, Mejoramiento camino existente (inicio): 6.198.705N , 373.830E, Mejoramiento camino existente (final): 6.187.205N ; 378.942E.

La principal ruta de acceso al área de proyecto parte desde la ex Ruta 5 (Longitudinal Sur), para tomar la Ruta H-35 hacia el oriente, ambas rutas se componen de caminos pavimentados en buen estado. Luego se accede a la Ruta H-33, para tomar un camino ripiado con carpeta en buen estado de conservación que llega hasta el poblado de Chacayes. Finalmente se toma el camino Las Leñas, que conduce hasta el campamento Chacayes de PHC; éste camino es ripiado con carpeta en buen estado de conservación. Desde el campamento Chacayes al Retén las Leñas el camino pasa de condiciones buenas

a regulares, principalmente por ausencia de ripiadura y angostamiento de la faja de circulación. Desde el Retén Las Leñas y conforme el camino particular se interna en el cajón del río Cortaderal, las condiciones de servicio de la vía permiten realizar el camino completo en vehículo hasta el punto de cruce hacia la ribera izquierda del río Cortaderal, donde desemboca el estero Cipresillos.

La superficie total de las obras y partes permanentes del Proyecto es de 23,9 ha. La superficie total de las obras y partes temporales del Proyecto es de 6,6 ha. La superficie total de las obras y partes del Proyecto es de 30,5 ha.

El objetivo del Proyecto consiste en construir y operar una Mini Central Hidroeléctrica de Pasada para producir Energía Renovable No Convencional (ERNC) con una potencia eléctrica estimada bruta de 12 MW. La energía eléctrica generada será entregada al SIC a través del sistema de transmisión adicional existente a partir de la Subestación Sierra Nevada, lo que permitirá satisfacer la demanda energética del país mediante la utilización de ERNC, contribuyendo de esta forma a la diversificación de la matriz energética, con costos estables independientes de los combustibles derivados del petróleo y con menores impactos ambientales dado que no genera gases de efecto invernadero por la utilización de combustibles fósiles.

La Mini Central Hidroeléctrica de Pasada Cipresillos ha sido diseñada para captar un caudal de 3,9 m³/s mediante una bocatoma tipo sumidero en el cauce del estero Cipresillos, abarcando el ancho del cauce que recibirá las aguas del proyecto sin necesidad de construir un embalse. Las aguas captadas serán conducidas mediante un ducto de aducción abovedado hasta el conjunto desarenador - cámara de carga. Desde esa cámara se inicia una tubería en presión de 1.834 m de longitud, la cual alimentará las unidades de generación del proyecto en la casa de máquinas. Las aguas turbinadas serán restituidas al río Cortaderal mediante una tubería de restitución en forma laminar.

Para entregar la energía generada el Proyecto considera la construcción y operación de una línea de transmisión eléctrica de media tensión de 23 KV, la cual tendrá una longitud de 15,4 km y se desarrollará desde la Casa de Máquinas de la Mini Central hasta la subestación Sierra Nevada, ubicada aproximadamente en el km 17 del camino de acceso al Proyecto a unos 200 m al poniente del campamento Chacayes de propiedad de Pacific Hydro (PH) y cuyo fin es conectar el Proyecto al Sistema Interconectado Central (SIC).

Por otro lado, el proyecto consulta la ejecución de obras complementarias destinadas a permitir la operación del proyecto. Éstas consisten en la habilitación de caminos existentes y la construcción de un puente sobre el río Cortaderal.

El mejoramiento de caminos existentes considera trabajos puntuales en 5 km de camino en el Fundo Sierra Nevada, en 10 km del camino privado en el Cajón Cortaderal y en 4 km del camino privado de penetración en la cuenca del estero Cipresillos. Por otro lado, para dotar de conectividad a las instalaciones ubicadas en la vertiente sur del río Cortaderal se

contempla la construcción de un puente continuo de un tramo, cuya longitud alcanza los 32 m sin esviaje y un ancho de calzada de 3,5 m.

El monto de inversión estimado para el Proyecto es de USD 19 millones. Este monto incluye estudios, obras de infraestructura y todas las actividades y recursos necesarios para la materialización de la Mini Central Hidroeléctrica de Pasada Cipresillos. El proyecto tendrá una vida útil indefinida, por lo que no se estima realizar el cierre o abandono del proyecto. En todo caso el Titular considera diversas actividades de mantención, por lo que el proyecto contribuirá satisfaciendo, en parte, el carácter permanente y creciente de la demanda de energía eléctrica del país.

El EIA caracteriza la situación actual del medio ambiente en el área de influencia del proyecto, incluyendo los componentes del medio físico, biótico, medio humano, patrimonio cultural, paisaje y los proyectos o actividades que cuenten con Resolución de Calificación Ambiental (RCA) vigente. Luego, la identificación y valorización de impactos ambientales realizado por el Titular concluye que el componente afectado se relaciona con la afectación de flora y vegetación nativa. Otros impactos de significancia media o menor son materia de compromisos ambientales voluntarios detallados en el Capítulo 13 del presente EIA y sus anexos.

El proyecto ingresa al SEIA debido a que corresponde a una central generadora de energía mayor a 3 MW que además considera una tubería en presión cuyo caudal de diseño es de 3,9 m³/s, de conformidad al artículo 3 letras c) y a) respectivamente, del D.S N° 40/12 del Ministerio del Medio Ambiente.

A su vez, el proyecto se somete al SEIA a través de un EIA de conformidad al artículo 11 de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente por la letra b.

En efecto, los impactos significativos se manifestarán en los componentes pertenecientes a Flora y Vegetación, en la fase de Construcción. Para dar cabida a las obras temporales y definitivas del proyecto, se contempla la corta de vegetación nativa, entre la que se cuenta bosque esclerófilo constituido por Bosque de *Austrocedrus chilensis*, Bosque *Kageneckia oblonga*, Quillaja saponaria, *Azara petiolaris*, Matorral de Quillaja saponaria, *Colliguaja integerrima* y *Austrocedrus chilensis*, entre otros, lo que suma una cantidad total de 28,97 ha de intervención.

A mayor abundamiento, dicha información se encuentra disponible en el capítulo 3.2 de Línea Base de Ecosistemas Terrestres y en el Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, lo que se encuentra respaldado mediante informes y estudios específicos contenidos en los anexos de dichos capítulos contenidos en el Apéndice del EIA.

Con la finalidad de compensar y mitigar los efectos del proyecto sobre la flora y vegetación nativa del área de influencia del proyecto, el Titular propone una serie de

medidas durante la etapa de construcción, en el capítulo 9 del EIA. Al respecto y en relación a la afectación de flora y vegetación nativa, se propone recuperar el área de intervención del Proyecto y la pérdida de cobertura vegetal mediante la restauración de espacios intervenidos con vegetación nativa., mediante el relleno y restitución con el material de subsuelo y la posterior descompactación y micronivelación del suelo, respecto de aquellas superficies ocupadas por las obras temporales que generan pérdida de superficies de flora y vegetación nativa. Asimismo, con la finalidad de disminuir la corta de vegetación y flora nativa, se contempla delimitar aquellas superficies que sean factibles de demarcar, como instalaciones de faena, botaderos, empréstitos, planta de hormigón y planta de áridos, mediante la utilización de estacas de madera. Con la finalidad de restringir la intervención a lo estrictamente necesario para la ejecución de las obras.

Le Titular presenta los antecedentes y requisitos formales necesarios para el otorgamiento de los Permisos Ambientales Sectoriales de los artículos N°138, N°140, N°142, N°148; N°155, N°157 y N°160 del Reglamento del, Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, los que se encuentran contenidos en el capítulo 12 Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental y sus anexos adjuntos en el Apéndice del EIA.

El Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto se encuentra a disposición de los interesados, para su consulta en la oficina del Servicio de Evaluación Ambiental de la VI Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, ubicada en calle Campos 241, piso 7, Rancagua, de lunes a jueves de 09:00 a 13:00 y de 15:00 a 17:00, y el viernes de 9:00 a 13:00 hrs; en la I. Municipalidad de Machalí, ubicada en Plaza de Armas N°11 Machalí, en horario de atención al público; en la Gobernación Provincial de Cachapoal, ubicada en Plaza Los Héroes s/n Rancagua, en horario de lunes a viernes de 08:30 a 13:30 hrs. Además, es posible revisar el Estudio de Impacto Ambiental en el sitio web del SEIA (www.sea.gob.cl).

De acuerdo a lo establecido en los artículos 89, 90, 91 y 92 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y el artículo 29 de la Ley 19.300, modificada por Ley N°20.417, cualquier persona, natural o jurídica, podrá formular sus observaciones al estudio de Impacto Ambiental, las que deberán formularse por escrito o a través de medios electrónicos de la página del Servicio de Evaluación Ambiental y contener sus fundamentos, señalando el nombre completo de la organización ciudadana, y de su representante, o de la persona natural que las hubiere formulado, incluyendo las respectivas Cédulas de Identidad, domicilios y/o correo electrónico, según corresponda.

RESUMEN EJECUTIVO

DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

El Proyecto consiste en la construcción y operación de una mini central hidroeléctrica de pasada (o MCH), la cual se ubicará en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, Provincia del Cachapoal, Comuna de Machalí, a unos 50 kilómetros al sur-orienté de la ciudad de Rancagua y se emplazará en la cuenca del estero Cipresillos y del río Cortaderal, con una potencia eléctrica instalada bruta de 12 MW y un caudal de diseño de 3,9 m³/s. Su capacidad de generación media anual será de 38 GWh aproximadamente.

La mini central de pasada captará las aguas mediante una bocatoma tipo sumidero en el cauce del estero Cipresillos de régimen nivo – glacial en la cota 1.680 m.s.n.m., abarcando el ancho del cauce que recibirá las aguas del proyecto, sin necesidad de construir un embalse. Las aguas captadas serán conducidas mediante un ducto de aducción abovedado hasta el conjunto desarenador - cámara de carga. Desde esa cámara se inicia una tubería en presión de 1.834 m de longitud, la cual alimentará las unidades de generación del proyecto. Desde el conjunto desarenador - cámara de carga también se consulta una obra de seguridad que permitirá evacuar las aguas, en caso de que se produzca un rechazo de carga o que la mini central se encuentre detenida. Las aguas turbinadas serán restituidas al río Cortaderal mediante una tubería de restitución en forma laminar.

Para entregar la energía generada el Proyecto considera la construcción y operación de una línea de transmisión eléctrica de media tensión de 23 KV. La línea tendrá una longitud de 15,4 km y se desarrollará desde la Casa de Máquinas de la Mini Central hasta la subestación Sierra Nevada, ubicada aproximadamente en el km 17 del camino de acceso al Proyecto a unos 200 m al poniente del campamento Chacayes de Pacific Hydro (PHC) y cuyo fin es conectar el Proyecto al Sistema Interconectado Central (SIC).

En tanto, el mejoramiento del camino existente (de aproximadamente 19 km de longitud), requerirá en algunos sectores ensanchamiento y obras de seguridad vial para resguardar el tránsito de vehicular asociado al Proyecto. De los 19 km mencionados 5 km corresponden al camino en el Fundo Sierra Nevada, 10 km al camino de la cuenca del río Cortaderal y 4 km al camino de penetración en la cuenca del estero Cipresillos. Además contempla la construcción de un puente sobre el río Cortaderal para acceder a la zona del proyecto.

Según lo señalado en el Artículo 3, del D.S. N° 40/12 del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental (RSEIA), el Proyecto se corresponde con las siguientes tipologías:

Literal a.

Este literal indica que son susceptibles de generar impacto ambiental en cualquiera de sus fases y deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental los siguientes tipos de proyectos:

a. Acueductos, embalses o tranques y sifones que deban someterse a la autorización establecida en el artículo 294 del Código de Aguas.

El proyecto considera la construcción y operación de una mini central de pasada que incluye una tubería en presión de acero de 1,1 m de diámetro que une la cámara de carga con las turbinas y cuyo caudal de diseño es de 3,9 m³/s.

Esta obra, en tanto es capaz de conducir más de dos metros cúbicos por segundo, de acuerdo con lo establecido por el artículo 294 del Código de Aguas, corresponde a una obra hidráulica que requiere la aprobación del Director General de Aguas configurándose de este modo la hipótesis de la letra a. del artículo 3° del Reglamento del SEIA.

Conforme a lo anterior y a los antecedentes del proyecto, se concluye que en razón de estas obras, el proyecto debe someterse al SEIA.

Literal c.

Este literal indica que son susceptibles de generar impacto ambiental en cualquiera de sus fases y deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental los siguientes tipos de proyectos:

c. Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW.

El proyecto considera la operación de una mini central hidroeléctrica de pasada que generará 12 MW, configurándose la hipótesis del literal c. del artículo 3° del Reglamento del SEIA.

Conforme a lo anterior y a los antecedentes del proyecto, se concluye que en razón de generar la mini central energía mayor a 3 MW, el proyecto debe someterse al SEIA.

El proyecto tendrá una vida útil indefinida, por lo que no se estima realizar el cierre o abandono del proyecto.

Los derechos de agua constituidos que permiten el desarrollo hidroeléctrico propuesto, se resumen en la tabla siguiente:

Derechos de Aprovechamiento de Aguas no Consuntivos

Caudal	Permanente [m3/s]	Eventual [m3/s]
Enero	3,00	1,00
Febrero	2,55	1,45
Marzo	1,50	2,34
Abril	0,83	1,02
Mayo	0,50	0,66
Junio	0,35	1,01
Julio	0,21	0,57
Agosto	0,21	0,72
Septiembre	0,36	0,73
Octubre	0,62	0,83
Noviembre	1,28	1,55
Diciembre	2,24	1,75

Fuente: Elaboración propia

Eléctrica Cipresillos SpA dispondrá de los derechos de agua requeridos para el desarrollo de la Mini central Hidroeléctrica de Pasada Cipresillos, hoy de propiedad de Pacific Hydro Chacayes S.A., en virtud de los acuerdos existentes entre Pacific Hydro Chile S.A. (sociedad matriz de Pacific Hydro Chacayes S.A.) y la Familia Gandarillas, así como aquel entre la Familia Gandarillas y Eléctrica Cipresillos SpA. Estos derechos corresponden a derechos no consuntivos sobre los caudales asignados que se entregan a la tabla anterior.

Se hace presente que actualmente Pacific Hydro Chacayes S.A. tramita ante la Dirección General de Aguas una solicitud de traslado de punto de captación y punto de restitución alternativo A, a fin de aprobar los siguientes puntos para el ejercicio efectivo de los derechos de aprovechamiento de aguas antes descritos:

- Nuevo Punto de Captación: Coordenadas UTM Norte: 6.187.156 metros, Este: 378.942 metros
- Nuevo Punto Alternativo A Restitución: Coordenada UTM Norte: 6.188.353 metros, Este: 380.366 metros

Si bien mediante Resolución 55/1999 la DGA estableció un caudal ecológico de 0,440 m³/s constante durante los distintos meses, como se dijo en la sección 1.2.8, actualmente se tramita ante la DGA una solicitud de traslado de punto de captación.

Dado que la Ley Chilena establece un límite superior correspondiente al 20% del caudal medio anual (0,385 m³/s), se propone la aplicación del caudal ecológico definido de acuerdo al DS 14/2013.

Caudales ecológicos propuestos.

Cauce	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Estero Cipresillos	0,385	0,385	0,385	0,239	0,189	0,188	0,190	0,172	0,193	0,289	0,385	0,385

Fuente: Elaboración propia.

Estos caudales no atentan sobre la mantención de las condiciones hidrobiológicas del estero Cipresillos, considerando que en el sector de bocatoma la diversidad biológica es menor que en el tramo aguas abajo, y que se presentan aportes adicionales de otros tributarios menores.

El Proyecto se localiza en la región del Libertador General Bernardo O'Higgins, provincia de Cachapoal, comuna de Machali, a unos 50 kilómetros al sur-oriente de la ciudad de Rancagua. El emplazamiento del proyecto es en la cuenca del estero Cipresillos y en la cuenca del río Cortaderal.

La superficie total de las obras y partes permanentes del Proyecto es de 23,9 ha. La superficie total de las obras y partes temporales del Proyecto es de 6,6 ha. La superficie total del proyecto, considerando obras permanentes y obras temporales es de 30,5 ha

DESCRIPCIÓN DE LA PARTES, ACCIONES Y OBRAS FÍSICAS DEL PROYECTO

Las obras civiles asociadas a la Mini central de Pasada incluyen la construcción de la bocatoma tipo sumidero, conjunto desarenador - cámara de carga, tubería en presión, la casa de máquinas y subestación eléctrica, tubería de restitución, obra de devolución, muro de protección de avalancha, obra de caudal ecológico, puente y la línea eléctrica.

Obras Hidráulicas: El Proyecto captará las aguas desde el estero Cipresillos mediante una bocatoma tipo sumidero ubicada aproximadamente en la cota 1.680 m.s.n.m. El caudal de diseño definido para la mini central es 3,9 m³/s y la potencia eléctrica instalada bruta de 12 MW. Las aguas serán conducidas por medio de un ducto de aducción de 25 m de longitud abovedado hacia la ladera izquierda hasta el conjunto desarenador - cámara de carga y luego mediante una tubería en presión de 1,1 m de diámetro y 1.834 m de longitud hacia las unidades de generación. Las aguas turbinadas serán devueltas al río Cortaderal mediante una tubería de restitución en forma laminar. Se considera también una obra de seguridad para evacuar las aguas que corresponde a una obra de enrocado consolidado, en caso de un rechazo de carga o de detención de la Mini Central.

Obras de Generación: La casa de máquinas se emplazará en la terraza superior del costado izquierdo del estero Cipresillos antes de la junta con el río Cortaderal. Será del tipo semienterrada y su superestructura estará compuesta por muros de hormigón armado, de pilares y vigas horizontales de hormigón para la colocación de rieles metálicos que servirán de vías de rodadura para el puente grúa y techo de estructura metálica. La casa de máquinas albergará dos turbinas Pelton para un caudal de diseño de 3,9 m³/s, junto con los equipos eléctricos de generación, mecánicos auxiliares y equipos de control, mando y comunicaciones. Los dos generadores serán del tipo sincrónico trifásico, para acople directo con las turbinas Pelton, con tensión de 6,3 kV, permitiendo disponer de 12 MW de potencia eléctrica instalada bruta.

La energía proveniente del grupo turbogenerador (turbinas, generadores) pasa a una subestación de intermedia que se ubicará inmediata a la casa de máquinas. La tensión generada desde la mini central será entregado a los 2 transformadores de poder de 12 MVA en total, que tienen el fin de elevar la tensión de salida de los generadores de 6,3 kV a la tensión de 23 kV; estos equipos junto a los equipos de media tensión (Interruptores, desconectores, pararrayos, marco de línea, transformadores de potencial y transformadores de corriente) forman parte de la Subestación y que permite así entregar la energía generada por la mini central hacia el SIC.

Obras de Transmisión: La extensión de la línea trifásica es de 15,4 km y considera 72 vértices. La línea de transmisión está compuesta por un circuito simple de 23 kV que permitirá la evacuación de energía desde la subestación elevadora 6,3/ 23 kV en la Mini Central Cipresillos hasta la subestación Sierra Nevada existente de propiedad de Pacific Hydro. A pesar de que la línea es de 23 kV y que lo usual es utilizar postes de 11,5 m, el Titular ha proyectado la línea mayoritariamente con postes de hormigón de 15 y 18 m, con lo que se busca lograr vanos más largo, evitar el corte de árboles superiores a 4 m y minimizar el número de postes en terreno. Por otro lado la ubicación de postes y vanos ha sido determinada evitando las zonas de conos de detritos. La faja de seguridad posee un ancho que varía entre 8 y 35 m, en base a los cálculos establecidos en la NSEG 5 E.n. 71.

Obras Complementarias: Para facilitar un normal desarrollo de la operación del proyecto, se ha considerado la incorporación de obras complementarias:

1. Muro de Protección de Avalancha: Para hacer frente a la eventualidad de una avalancha, se consulta un muro deflector de 8 m de altura ubicado al noreste de la casa de máquinas y encarando al río Cortaderal. Visto en planta el muro tiene forma de punta de flecha, cuyo vértice apunta hacia el río Cortaderal, con el fin de desviar el flujo de nieve hacia sus lados. La cara del muro que encara hacia el río se materializa mediante gaviones con el fin de tener una cara lo suficientemente vertical para evitar que la avalancha pueda remontar sobre el muro y afectar la casa de máquinas.

2. Puente sobre el río Cortaderal: Dado que la Casa de Máquinas y otras instalaciones asociadas a la Mini Central Hidroeléctrica de Pasada Cipresillos se encuentran ubicadas en la ribera izquierda del río Cortaderal, es necesario dotarlas de conectividad con el camino de acceso existente ubicado en la ribera contraria. El puente estará emplazado 50 m aguas abajo de la obra de restitución de la Mini Central Cipresillos, con una longitud de 32 m sin esviaje, es decir perpendicular al río y un ancho de calzada de 3,5 m. De acuerdo a su estructuración se clasifica como un puente continuo de un tramo. El sistema estructural del tablero será de hormigón armado o acero. El sistema de vigas del tablero está constituido por 2 vigas longitudinales principales de 32 metros. Las vigas serán de acero o de hormigón armado y con una altura 1,60 m. La infraestructura del Puente sobre el río Cortaderal está formada por dos apoyos extremos correspondiente a estribos tradicionales de muro lleno, fundados sobre un dado de hormigón armado de 1,50 m de altura. El puente no considera regularización y defensas fluviales en el río Cortaderal, pues no intervendrá su cauce.

3. Mejoramiento de Caminos Privados Existentes: Las mejoras corresponden principalmente a la disminución de curvas y contra curvas que afectan la distancia de visibilidad. El proyecto contempla el mejoramiento de aproximadamente 19 km de caminos ya existentes para acceder a las distintas zonas de construcción de las obras del proyecto, de los cuales 5 km corresponde al camino en el Fundo Sierra Nevada, 10 km al camino privado en el Cajón Cortaderal y 4 km al camino privado de penetración en la cuenca del estero Cipresillos. El mejoramiento de caminos existentes considera un ancho final de 5 m, además se deberá normalizar el sistema de escurrimiento de las aguas, mediante obras de arte de enrocados en todos los cruces de quebradas. Las huellas temporales serán de 3 m de ancho. La velocidad máxima permitida al interior del área de proyecto será de 40 km/hr.

DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Se estima que la fecha de inicio de esta fase comenzará en junio del año 2015, siendo el hito que marque el hecho el inicio de las excavaciones. En términos generales se puede estimar que esta fase tendrá una duración de 15 meses.

El proyecto descrito requerirá las obras y actividades que se resumen en la siguiente tabla:

Obras y Actividades del Proyecto

Obras		Actividades Asociadas
1. Actividades Generales		a.1. Contratación de Personal
		a.2. Tránsito de Maquinaria y Vehículos
		a.3. Acondicionamiento de Terreno
2. Obras Temporales		b.1. Construcción de Caminos de Accesos No Permanentes y Cierre de Caminos no Permanentes
		b.2. Habilitación, Operación y Cierre de Instalaciones de Faenas y Frentes de Trabajo.
		b.3. Habilitación, Operación y Cierre de Planta de Áridos
		b.4. Habilitación, Operación y Cierre de Planta de Hormigón
		b.5. Habilitación, Operación y Cierre de Botaderos
		b.6. Habilitación, Operación y Cierre de Empréstitos
		b.7. Cierre de Faenas y Restitución de Zonas de Obras Temporales
3. Obras Hidráulicas	c. Construcción bocatoma, Desarenador, cámara de carga, tubería en presión, tubería de restitución, obra de devolución.	c.1. Construcción de bocatoma
		c.2. Desarenador
		c.3. Cámara de Carga
		c.4. Tubería en Presión
		c.5. Tubería de Restitución y Obra de Devolución
4. Obras de Generación	d. Casa de Máquinas, Subestación Eléctrica	d.1. Construcción de Casa de Máquinas
		d.2. Construcción de Subestación
5. Obras de Transmisión	e. Línea de Transmisión	e.1. Construcción del Tendido Eléctrico de Media Tensión
6. Obras y actividades complementarias		f.1. Muro de Protección para Avalanchas
		f.2. Construcción de Puente sobre el Río Cortaderal
		f.3. Obras de Mejoramiento de Caminos Existentes
		f.4. Puesta en Servicio y Pruebas

Fuente: Elaboración propia

DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA DE OPERACIÓN

La fecha estimada del inicio de esta fase será un mes antes de que comience el despacho de energía al SIC, la que se estima comience en octubre 2016, después de finalizar la instalación de los equipos electromecánicos.

La generación de electricidad en una mini central hidroeléctrica consiste en la transformación de la energía potencial de un caudal de agua y de una caída de nivel, en energía eléctrica. Proceso que se inicia en la turbina hidráulica que convierte la energía potencial del agua en energía mecánica de rotación. Esta energía mecánica es transformada en energía eléctrica mediante un generador. La energía eléctrica así obtenida, y media tensión, debe ser transformada en energía eléctrica de mayor tensión para ser transmitida en forma económica a los centros de consumo. Con este fin los generadores se conectan con transformadores de poder que elevan el voltaje de generación a 23.000 volts.

La energía eléctrica generada por la Mini Central es posteriormente transportada desde la subestación en la casa de máquinas a la subestación Sierra Nevada del Sistema de Transmisión Adicional de propiedad de Pacific Hydro.

Actividades del Proyecto en Etapa de Operación

Actividad
Periodo de Prueba y Puesta en Marcha
Entrega de la Energía Eléctrica
Mantenimiento de Obras

Fuente: Elaboración propia

DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA DE CIERRE

Este tipo de mini centrales con su debida mantención y operación se considera con una vida útil indefinida, ya que es posible reemplazar unidades, según sea el avance tecnológico. En caso de término de operación por causas imprevistas o fuerza mayor (fenómenos climáticos, erupciones volcánicas, terremotos, incendios u otros), todas las acciones que se llevarán a cabo estarán encaminadas a despejar el terreno, clasificación de materiales utilizados, reutilización y desechos industriales. Los materiales re aprovechables, previa clasificación, serán almacenados para su reutilización posterior. Estos serán: maderas, cajas, tuberías, cañerías, tarros de pinturas, vigas, fierro estructural y otros menores (pernos, tuercas, empaquetaduras, etc.).

Los no re aprovechables (despunte de acero, planchas, tuberías, maderas, cartones, cajas, etc.) previa clasificación serán enviados a vertederos autorizados o entregados a personas que aseguren su reutilización.

Frente a la eventualidad improbable de un cierre o abandono del proyecto, el Titular se compromete a presentar a la autoridad ambiental un Plan de Cierre y Abandono.

Obras y Actividades del Proyecto Etapa de Cierre

Obra y/o actividades	Actividad con potencial de generar impacto ambiental
Generales	Desmovilización de personal
	Movimiento vehicular
Operativas	Desmantelamiento de instalaciones y demolición de obras
	Retiro de unidades de generación y transmisión de energía
	Estabilización y restauración de superficies y/o revegetación

Fuente: Elaboración propia.

EMISIONES

Emisiones a la Atmósfera: Durante la fase de construcción y operación del proyecto se registrarán emisiones de material particulado (directo e indirecto) y gases producto de la combustión de los vehículos, maquinarias y equipos utilizados.

Ruido: Durante la fase de construcción y operación del proyecto, se generará emisiones de ruido, las cuales por el emplazamiento aislado de la Mini Central, se mantendrán bajo los niveles permitidos para los potenciales receptores afectados. En construcción se utilizarán barreras acústicas móviles de OSB, garantizando el cumplimiento normativo.

Vibraciones: Se estima que los niveles de vibración durante la etapa de construcción y operación no generen ningún tipo de del proyecto fluctúen entre 19 y 67 VdB en los puntos receptores evaluados. Durante la etapa de operación del proyecto no existen actividades asociadas a la generación significativa de vibraciones.

RESIDUOS

Residuos Líquidos: Durante la fase de construcción se generarán residuos líquidos domiciliarios producto de las actividades que se desarrollarán en todos los frentes de obra, los que serán depositados en baños químicos sometidos permanentemente a mantención. Los residuos líquidos domésticos provenientes del campamento y oficinas, serán tratados en una PTAS. Las aguas industriales se generarán principalmente en el proceso de producción de hormigón, las que serán recicladas al mismo proceso de lavado.

Residuos Sólidos Domésticos: Durante las fases de construcción y operación se contempla la generación de residuos asimilables a domiciliarios generados por el personal de obra, los cuales provendrán principalmente del casino y campamento y se almacenarán de forma transitoria en contenedores.

Residuos de la Construcción: Existirán a su vez residuos inertes de la construcción, tales como fierros y maderas, los cuales serán almacenados transitoriamente en sitios destinados para ello al interior de la instalación de faena.

Residuos Sólidos Peligrosos: Se generarán residuos del tipo peligroso consistentes principalmente en restos de aceites usados, líquidos de frenos, filtros, pinturas, desmoldantes y sus envases.

DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

En consideración a las características del proyecto y de su área de emplazamiento se describe a continuación el Área de Influencia (AI) del Proyecto para los elementos del medio ambiente potencialmente afectados, tales como Medio Físico, Ecosistemas Terrestres, Atractivos Naturales o Culturales y sus Interrelaciones, Paisaje y Medio Humano

Calidad del Aire: Se estima la extensión del AI en 300 m en torno a las obras del Proyecto, incluidos los caminos de acceso a las postación de la línea, las plantas de áridos y hormigón, obras de construcción de la Mini Central, subestación y circulación de vehículos por caminos sin pavimentar.

Niveles de Ruido: La extensión del AI se ha determinado de acuerdo al nivel de atenuación de ruido con la distancia, donde se alcance niveles de ruido del orden de 50 dBA (ruido de fondo +10 dBA, considerando un Nivel basal de 40 dBA). De acuerdo a lo anterior, el AI del nivel de ruido tiene una extensión variable en relación al punto emisor.

Geomorfología: La extensión del AI se focaliza en la zona de intervención de la Mini Central y del mejoramiento del camino de acceso por un ancho de faja de 10 m y en las áreas de empréstitos y botaderos 5 m desde los límites del polígono.

Nivel de Vibraciones: El AI está dado desde las fuentes generadoras de vibraciones hasta las loreras.

Hidrología: El AI en el estero Cipresillos tendrá una extensión de aproximadamente 2 km de longitud. Ésta es, sin embargo, un área reducida; para efectos de una caracterización del régimen hidrológico del sector, por lo tanto se analizan las cuencas totales aportantes al punto de ubicación del Proyecto.

Suelo: El AI de las obras del Proyecto es un área acotada, estimándose una afectación directa reducida por pérdida irreversible ante la ejecución de instalaciones definitivas o degradación temporal por compactación del suelo en instalaciones temporales. Su extensión será de 3 m desde la proyección del polígono de las obras.

Flora y Vegetación: Se considera dentro del AI todos los polígonos vegetacionales que serán afectados directamente tanto por las obras hidráulicas, en el sector de la mini central, como por las obras asociadas al mejoramiento del camino de acceso, huellas de acceso, de línea de media tensión y las obras temporales. Adicionalmente se considera todas aquellas formaciones adyacentes a las formaciones directamente afectadas, las cuales en un conjunto conforman el ecosistema florístico del sector.

Fauna: Se considera una franja de 50 m por cada lado de las obras, tanto de obras permanentes como temporales, lo que incluye mini central, línea de media tensión, instalaciones de faenas, mejoramiento de camino, empréstitos, plantas de árido y hormigón y botaderos.

Calidad del Agua y Sedimentos: La delimitación del AI para este componente corresponde a una longitud de 2 km en el estero Cipresillos, por el trazado de las obras de la Mini Central, desde 190 metros aguas arriba de la bocatoma hasta obra de devolución y aproximadamente 400 metros del río Cortaderal en el sector donde se restituirá el agua captada (180 metros aguas abajo de la restitución y 220 metros aguas arriba desde el mismo punto).

Paisaje: El AI para el componente Paisaje corresponde a la sumatoria de las cuencas visuales de los Puntos de Observación Relevantes.

Atractivos Naturales o Culturales y sus Interrelaciones: El AI corresponde al tramo Subestación Sierra Nevada – Retén Las Leñas.

Dimensión Geográfica: Se considera el Caserío de Chacayes como AI, dado que es la última y única localidad de mayor cercanía al Proyecto.

Dimensión Socioeconómica: El Proyecto se encuentra a 35 km de la localidad de Coya, y a 28 km del Caserío de Chacayes, emplazado en un sector privado rural de baja ocupación, el cual no se encuentra zonificado por los Planes de Ordenamiento Territorial Comunal o Regional. Sin embargo se considerará el Caserío de Chacayes como AI, dado que es la última y única localidad de mayor cercanía al Proyecto.

LÍNEA DE BASE

Calidad del Aire: El área de localización del Proyecto se caracteriza por corresponder a una quebrada ubicada en un terreno con presencia de muy fuertes pendientes y la presencia de rodados, lo que implica muy baja intervención antrópica. Para el área del Proyecto se detectaron dos estaciones meteorológicas cercanas al área de estudio y que corresponden a la Estación Cachapoal en Cortaderal y a la Estación Las Leñas. Si bien estas estaciones se encuentran cerca del área de estudio, no están disponibles datos acerca de mediciones de parámetros de Calidad del aire para el Sector. Existen sin embargo, antecedentes disponibles publicados por CONAMA en el Informe Final de Evaluación al Plan de Descontaminación para la Fundición Caletones del año 2005. En el caso del anhídrido sulfuroso SO₂, la aplicación del Plan de Descontaminación muestra que la excedencia de la norma anual para anhídrido sulfuroso SO₂ (80 ug/m³N) presenta un descenso importante de las excedencias a partir del año 2001 sin ocurrencia de episodios a partir del año 2001 para la estación Coya Población. En el caso del Material Particulado Respirable (MP₁₀), el informe de Seguimiento al Plan de Descontaminación señala el cumplimiento de las normas de calidad del aire en la zona saturada para material particulado respirable, y que se observan valores que son inferiores al valor de la norma diaria de 150 µg/m³N, e inferiores al 80% de la norma, 120 µg/m³N.

Niveles de Ruido: Los principales receptores corresponden a viviendas de características rurales por el camino de acceso a las obras del Proyecto. En la siguiente tabla se detallan los niveles de ruido obtenidos en cada uno de los puntos receptores evaluados para período diurno y nocturno respectivamente, procedimiento realizado según lo establecido en el D.S. 38/11 del Ministerio del Medio Ambiente para medir ruido de fondo.

Niveles basales de ruido diurno en dBA

Punto	NPS _{Seq}	NPS _{min}	NPS _{máx}	Fuentes de Ruido
R1	50	47	57	Caudal de río, viento leve, follaje.
R2	43	40	49	Caudal de río lejano, insectos, pájaros.
R3	48	45	58	Caudal de río, insectos pájaros.
R4	46	35	62	Pájaros, insectos.
F1	48	42	59	Caudal de río, viento, follaje.
F2	57	49	70	Caudal de río, viento, follaje.

Es posible advertir que los niveles de presión sonora equivalente en período diurno fluctúan entre 43 y 57 dBA, con niveles de presión sonora instantáneos que oscilan entre 35 y 70 dBA.

Niveles basales de ruido nocturno en dBA

Punto	NPS _{Seq}	NPS _{min}	NPS _{máx}	Fuentes de Ruido
R1	53	51	55	Caudal río, viento leve, follaje.
R2	48	44	50	Caudal de río, pájaros, viento leve.
R3	46	44	52	Caudal de río lejano, insectos.
R4	43	39	52	Caudal de río lejano, pájaros, insectos.
F1	51	43	58	Caudal de río, viento, follaje.
F2	54	42	66	Caudal de río, viento, follaje.

Es posible advertir que los niveles de ruido de fondo en período nocturno fluctúan entre 43 y 54 dBA, con niveles de presión sonora instantáneos que oscilan entre 39 y 66 dBA.

Vibraciones: los niveles de vibración obtenidos en cada uno de los puntos receptores evaluados para período diurno y nocturno indican que en período diurno los valores de velocidad RMS fluctúan entre 22.9 y 26.9 $\mu\text{m/s}$, mientras que los valores de velocidad peak 84.1 y 129 $\mu\text{m/s}$ en los puntos evaluados, en periodo nocturno los valores de velocidad RMS fluctúan entre 21.3 y 27.1 $\mu\text{m/s}$, mientras que los valores de velocidad peak 72.4 y 114 $\mu\text{m/s}$ en los puntos evaluados.

Geología y Geomorfología: El área del Proyecto, corresponde a una zona heredada de la última glaciación, dejando valles y formas de este ambiente de alta montaña. En la actualidad predominan las formas de carácter gravitacional, en combinación con la acción de hielo, y la lluvia, generando sendas de avalanchas, conos aluviales, conos de derrubios. Influenciados, además por las formaciones Coya-Machalí y Farellones, con sus características rocas que contribuyen al modelado actual.

Hidrología: El estero Cipresillos tiene una hoya hidrográfica total de 38,58 km^2 , bajo la cota 2.500 m.s.n.m. es igual a 8,22 km^2 , la cota máxima de la hoya igual a 4.196 m.s.n.m. Se considera el área pluvial la cuenca bajo los 2.000 m.s.n.m., área Nival 1 o pluvio-nival la cuenca entre 2.000 y 3.000 m.s.n.m. y Nival 2 ó 100 % nival, sobre los 3000 m.s.n.m. La longitud del estero es de aproximadamente 12 km, nace en el glaciar que proporciona la principal fuente hídrica del estero. La cuenca es de tipo endorreico, desembocando en el río Cortaderal a una cota de 1.340 m.s.n.m. Tiene un régimen nivo-pluvial. Según la DGA y el estudio hidrológico del EIA Nido de Águila el estero aporta un caudal medio, durante todo el año, de 1,5 m^3/s .

Suelo: El estudio y análisis de los suelos correspondientes al sector donde se ubica el proyecto, permite concluir que estos se clasifican de acuerdo a su capacidad de uso IV, VI, VII y VIII, debido a que son suelos jóvenes en proceso de transición, sumamente inestables, cuya aptitud predominantemente forestal con severas restricciones. Los mantos de ceniza volcánicas han alcanzado la suficiente evolución como para predominar en ellos las arcillas alofánicas, cuya característica, al saturarse con agua, es tomar los atributos de un material altamente "grasoso" y ser sumamente resbaladizo. A nivel general y según lo que se observó en el trazado los suelos son estratificados de

cenizas volcánicas, escorias, piedras pómez, entre otras, por lo que corresponden a suelos en desarrollo, es decir, con una dinámica geomorfológica activa.

Flora y Vegetación: En forma general se determina que la zona en estudio presenta dos grandes conjuntos florísticos, el primero presentado en la cuenca del estero Cipresillos, el cual se observa como un sector de menor disponibilidad hídrica, con una mayor presencia de detritos y rodados, así como presentar una caja muy cerrada. Lo anterior limita el desarrollo de flora en el sector, permitiendo el afloramiento de especies consideradas como hierbas perennes o bosques compactos de especies más tolerantes como es el caso del *Austrocedrus chilensis*. Por otro lado se observa una segunda área de desarrollo, comprendida en el fondo del valle del río Cortaderal donde producto de la mayor disponibilidad de espacio en la cuenca se ha podido generar una formación más continua y densa dominada por formaciones boscosas del tipo esclerófilo.

Hongos: Durante las campañas de terreno realizadas, se registró 1 especie de hongo, la cual pertenece a la Clase Basidiomycetes, orden Agaricales y Familia Psathyrellaceae, siendo este de la especie *Psathyrella involuta*. La zona en estudio presenta una baja incidencia sobre los hongos, destacándose una baja proliferación.

Fauna: En relación a los ambientes que albergan la fauna en área prospectada, fueron identificados cuatro unidades homogéneas distintas, siendo estas: bosque, matorral, derrumbe y cuerpo de agua. En las campañas de terreno se detectaron 72 especies de animales de las cuales 49 corresponden a aves, 12 a mamíferos, 8 a reptiles y 3 a anfibios. De la clase aves, 44 fueron de origen nativas, 4 endémicas y 1 exótica. Se identificaron 3 aves en categoría de conservación, estas son: *Vultur gryphus* clasificada como Vulnerable, *Columba araucana* y *Cyanoliseus patagonus*, ambas clasificadas como En Peligro de Extinción, por el Reglamento de la Ley de Caza. De la clase mamíferos, 9 de ellos fueron de origen nativos, 2 endémicos y 2 exóticos. Se registraron 4 individuos en categoría de conservación, los carnívoros *Puma concolor* y *Pseudalopex culpaeus*, clasificados como En Peligro de Extinción y Preocupación menor respectivamente por la lista roja de la UICN, y los carnívoros *Conepatus chinga* y *Thylamys elegans*, clasificados como Vulnerable y Rara respectivamente por el reglamento de la Ley de Caza. De la clase reptilia, 4 de ellos fueron de origen nativos, y 4 endémicos. Estos 8 reptiles se encuentran en categoría de conservación. *Liolaemus tenuis*, *Liolaemus lemniscatus* y *Liolaemus fuscus*, se encuentran clasificadas como Preocupación Menor en el libro rojo de la UICN. *Tachymenis chilensis* y *Philodryas chamissonis*, se encuentran clasificadas como Vulnerable, *Liolaemus Hernani* y *Liolaemus curicensis* como Fuera de Peligro y *Liolaemus chilensis* como Insuficientemente conocida, por el Reglamento de la Ley de Caza. De la clase anfibios, 2 individuos corresponden a una especie nativa y 1 individuo a una especie endémica. Estos 3 anfibios se encuentran en categoría de conservación. De los 3 anfibios identificados 3 se encuentran en categoría de conservación. *Pleurodema thaul* se clasifica como Casi Amenazado y *Rhinella spinulosa* se clasifica como Preocupación Menor por la lista roja de la UICN. *Alsodes tumultuosus* se clasifica como En Peligro de Extinción por la por el Reglamento de la Ley de Caza.

Calidad del Agua y Sedimentos: Los tramos del AI del Proyecto ubicados en el estero Cipresillos durante los periodos de estiaje y crecida corresponden a tramos con condiciones rítrónicas de acuerdo a la clasificación de Illies & Botosaneanu (1963). El AI en el estero Cipresillos presentó una condición generalizada de baja carga de sedimento en transporte y una columna de agua transparente durante los periodos de estiaje y crecida. En todos los tramos de estudio en el estero Cipresillos y en el río Cortaderal no hubo evidencia de contaminación por agentes orgánicos. Hubo niveles indetectables del parámetro Demanda química de oxígeno (DQO), lo que confirma la condición de nula contaminación en el área del Proyecto.

Biota Acuática: En relación a la fauna de peces del AI del Proyecto, se puede indicar que el ensamble de peces en toda el área de estudio se caracterizó principalmente por la ausencia de peces en gran parte del tramo ubicado en el estero Cipresillos (con excepción del sector de Restitución) y por la distribución de peces restringida prácticamente al río Cortaderal. El ensamble de peces en el río Cortaderal y en el tramo de menor cota del estero Cipresillos estuvo

compuesto por las especies asilvestradas *Salmo trutta* (trucha café) y *Oncorhynchus mykiss* (trucha arcoíris), las cuales presentaron una condición de baja riqueza taxonómica y de baja abundancia de individuos. En relación a los ensamblajes de microalgas y macroinvertebrados del AI, se detectan niveles bajos de riqueza y abundancia, condición característica de tramos fluviales de tipo torrencial con alta turbulencia, velocidad, baja temperatura, oligotróficos y con sustrato rocoso cuyos clastos son de grandes tamaños (1-2 m). Por otra parte, en el AI del Proyecto se genera una serie de caídas de agua de aproximadamente 1 y 4 m ubicadas en el tramo Captación–Restitución del Proyecto, las que representan una barrera física natural y efectiva para el desplazamiento de peces desde el río Cortaderal y hacia aguas arriba por el estero Cipresillos.

Paisaje: Se determinó que la zona de estudio presenta una muy baja intervención antrópica, esto es posible notarlo desde el PO 1, donde se ubica el campamento Chacayes, que en conjunto con el retén las leñas corresponden a las únicas edificaciones dentro del área de influencia del Proyecto. A medida que se avanza por el camino va aumentando la naturalidad y la calidad visual del Paisaje. Pasando inicialmente por túneles vegetacionales que acompañan el recorrido y que en determinados puntos se abren generando aperturas visuales que permiten visualizar atributos como el agua del río Cortaderal. Del análisis de los atributos biofísicos se determinó que los atributos relieve y agua corresponden a los de mayor valoración (destacada), lo que automáticamente otorga a la zona de estudio “Valor Paisajístico”.

Atractivos Naturales o Culturales y sus Interrelaciones: El Área de Influencia del Proyecto involucra tres atractivos de la comuna, los que corresponden a la localidad de Chacayes, Reserva Nacional Río Cipreses y el Hotel Puma Logde. La localidad de Chacayes es la entidad poblada más cercana al Proyecto, se encuentra a 16 km del Proyecto (desde la Subestación Sierra Nevada). Esta entidad rural posee algunos servicios turísticos que realizan excursiones por los alrededores de la localidad y hacia la Reserva Nacional Río Los Cipreses. La Reserva Nacional Los Cipreses es el principal atractivo del sector, con una oferta turística destinada a la familia, a la interpretación ambiental y senderismo, contando con el Centro Cultural de la Vida Silvestre, sala de recursos naturales, sitios de camping y una red de senderos de distinto nivel de dificultad.

Medio Humano: El área de influencia del proyecto considera principalmente el asentamiento más cercano en torno al Proyecto, el que corresponde a la localidad de Chacayes. Este caserío, desde el punto de vista Político Administrativo (INE, 2005) corresponde al distrito censal de Coya y a la comuna de Machalí, considerando además que gran parte de la conectividad y relaciones territoriales y sociales de los grupos humanos que habitan zona colindante se relacionan con estos sectores. Desde el punto de vista **geográfico**, la zona se caracteriza por su gran superficie comunal orientada hacia la Cordillera de los Andes, estableciendo sus asentamientos más importantes en torno a la producción agroindustrial, distribuyéndose gran parte de la población en las planicies y valles del río Cachapoal y sus afluentes en el caso de las comunidades ubicadas cerca del proyecto. En relación a la perspectiva **demográfica**, si bien la comuna de Machalí presenta un elevado crecimiento debido al desarrollo inmobiliario, lo cual ha llevado a casi duplicar su población en los últimos 10 años, esta realidad no es permeable al caso de Coya, en donde la evolución intercensal ha sido prácticamente nula, lo cual se refleja en la inexistente construcción de nuevas poblaciones o de nuevas viviendas. La dimensión **socioeconómica** apunta a que gran parte de la fuerza laboral existente en la zona, está relacionada con actividades agrícolas e industriales, sobre todo en Machalí y Coya, la cual es menos especializada y temporal en el caso de la segunda, principalmente relacionadas con la minería. En el caso de Chacayes, la población practica actividades agrícolas y ganaderas de subsistencia con leves acercamientos hacia el desarrollo del turismo rural. En el nivel **antropológico**, tanto las comunidades de Coya como la de Chacayes establecen las fuertes relaciones que existen entre los vecinos, la ventaja de vivir en un ambiente tranquilo y destaca la solidaridad entre ellos. Cuentan con organizaciones vecinales, que permiten estrechar lazos con otras comunidades del sector, aunque la participación no es muy masiva, sobretodo de las poblaciones más recientes.

PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

El proceso de predicción y evaluación de impactos ambientales del Proyecto se ha realizado siguiendo una secuencia metodológica que se estructura en tres etapas principales:

- Etapa I: Identificación de Impactos: La identificación de Impactos Ambientales se desarrolla en función de las actividades que involucran la construcción, operación y eventual cierre del Proyecto y de los componentes ambientales susceptibles de ser afectados.
- Etapa II: Valorización y Calificación de Impactos: Una vez identificados los impactos, se realiza la valorización de cada uno de éstos a través de dos conceptos relevantes: Magnitud del Impacto (MI) y el Índice de Calificación del Impacto (ICI), en el caso de este último depende de la Relevancia Ambiental y de la Magnitud del Impacto.
- Etapa III: Jerarquización de Impactos: Una vez determinado el Índice de Calificación de Impacto ICI para cada uno de los impactos, se procede a la jerarquización de la totalidad de los impactos, mediante un conjunto de rangos de valoración, con el fin de diferenciar los impactos significativos de acuerdo a los efectos, características o circunstancias que establece el Artículo N° 11 de la Ley, del resto de los impactos.

A continuación se reseñan, para los componentes de la línea de base estudiados, la determinación de los efectos del proyecto. A partir de la significancia de los mismos, se establecen las causales de sometimiento del proyecto por la vía de un Estudio de Impacto Ambiental.

Medio	Componente Ambiental	Fase	Impacto	ICI	Jerarquización
Ecosistema Terrestre	Flora y Vegetación	Construcción	C-VEG-1: Pérdida de vegetación y flora nativa	-54	Medio Alto
Ecosistema Terrestre	Fauna	Construcción	C-FAU-4: Alteración de individuos de Fauna en categoría de conservación o de Baja movilidad	-42	Medio
Ecosistema Terrestre	Suelo	Construcción	C-SUE-1: Pérdida de superficies de suelo que sirven de hábitat de especies	-40	Medio
Paisaje	Paisaje	Construcción	C-PAI-1: Alteración de las características visuales del Paisaje desde camino público principal por emplazamiento de obras temporales del Proyecto.	-36	Medio
Ecosistema Terrestre	Fauna	Construcción	C-FAU-1: Pérdida de hábitat para la fauna	-36	Medio
Ecosistema Terrestre	Fauna	Construcción	C-FAU-3: Fragmentación de hábitat en construcción	-36	Medio
Medio Humano	Dimensión Geográfica	Construcción	C-DGEO-1: Alteración temporal de actividad de pastoreo estacional.	-36	Medio
Medio Humano	Dimensión Geográfica	Construcción	C-DGEO-2: Modificación del uso productivo del suelo debido a la reubicación temporal de corral.	-36	Medio
Medio Físico	Geomorfología	Construcción	C-GEO-1: Modificación de geoformas locales	-32	Medio
Ecosistema Terrestre	Flora y Vegetación	Construcción	C-VEG-2: Alteración de individuos de especies de flora en categoría de conservación y de interés en la zona	-32	Medio
Ecosistema Terrestre	Flora y Vegetación	Construcción	C-VEG-3 Pérdida de individuos de Ciprés de la Cordillera	-32	Medio
Medio Físico	Ruido	Construcción	C-RUI-1: Deterioro temporal de la	-30	Medio Bajo

Medio	Componente Ambiental	Fase	Impacto	ICI	Jerarquización
			condición acústica existente por incremento del nivel de ruido sobre Lorera Carrizal y Lorera Retamal		
Medio Físico	Vibraciones	Construcción	C-VIB-1: Alteración temporal sobre las loreras de Loros Trichahue por vibraciones.	-30	Medio Bajo
Ecosistema Terrestre	Suelo	Construcción	C-SUE-2: Degradación de suelo	-30	Medio Bajo
Atractivos Naturales o Culturales y sus Interrelaciones	Turismo	Construcción	C-TUR-1: Alteración de los flujos asociados a la actividad turística por tránsito de camiones.	-28	Medio Bajo
Ecosistema Terrestre	Fauna	Construcción	C-FAU-2: Fragmentación del hábitat del pato cortacorriente por la construcción del puente Cortaderal	-24	Medio Bajo
Medio Físico	Calidad de Aire	Construcción	C-CAI-1: Deterioro temporal de la calidad de aire por emisiones de material particulado y gases provenientes de movimientos de tierra y tránsito vehicular.	-18	Medio Bajo
Medio Físico	Ruido	Construcción	C-RUI-2: Incremento temporal del nivel de ruido basal por actividades de construcción.	-15	Bajo
Ecosistemas Acuáticos Continentales	Calidad de Aguas y sedimentos	Construcción	C-CAS-1: Alteración de la calidad del agua por construcción de obras en bocatoma, camino de acceso y enterramiento de la tubería en presión.	-8	Bajo
Medio Humano	Dimensión Socioeconómica	Construcción	C-DSOC-1: Generación de empleabilidad local directa.	28	Medio Bajo
Paisaje	Paisaje	Operación	O-PAI-1 Alteración de las características visuales del Paisaje local por incorporación de obras civiles y estructuras del Proyecto	-42	Medio
Medio Físico	Hidrología	Operación	O-HID-1 Modificación del régimen natural del cauce del estero Cipresillos por operación de Mini Central.	-16	Bajo
Medio Físico	Calidad del Aire	Operación	O-CAI-1 Deterioro de la calidad de aire por emisiones de material particulado y gases provenientes de tránsito de vehículos y operación eventual de grupos electrógenos	-9	Bajo
Ecosistemas Acuáticos Continentales	Calidad de Aguas y sedimentos	Operación	O-CAS-1: Alteración de la calidad del agua por mantención en bocatoma.	-8	Bajo

DESCRIPCIÓN PORMENORIZADA DE AQUELLOS EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY

A continuación, se presenta tabla que ilustra los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300, en relación a su detalle conforme el D.S N° 40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente; efectos significativos en virtud de los cuales el titular del Proyecto se encuentra en la necesidad de ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental mediante un EIA.

Efectos, Características O Circunstancias Del Artículo 11 De La Ley	Causal de Ingreso Bajo Modalidad EIA
a. <i>Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos;</i>	Debido a la cantidad, composición, concentración, peligrosidad, frecuencia y duración de las emisiones y efluentes, así como la cantidad, composición, concentración, peligrosidad, frecuencia, duración y lugar de manejo de los residuos y la combinación y/o interacción conocida de los contaminantes, el Proyecto Mini Central Hidroeléctrica de Pasada Cipresillos no genera riesgos para la salud de la población.
b. <i>Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire;</i>	Debido a las características y naturaleza del Proyecto, la ejecución de obras en la etapa de construcción involucra la pérdida de flora y vegetación, lo que ha sido calificado como un impacto medio – alto , vale decir significativo , dado que la superficie de intervención necesaria para la ejecución de obras definitivas y temporales es extensa (17,3 ha de bosque Esclerófilo) cuya condición de línea base refleja una singularidad en función de su importancia para el ecosistema o entorno. Según esto, el Proyecto genera un efecto adverso significativo sobre la cantidad, calidad de los recursos naturales renovables.
c. <i>Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos;</i>	Dada las características de emplazamiento y actividades del Proyecto, no se producirá reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres del grupo humano.
d. <i>Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar;</i>	El Proyecto no se localiza próximo a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar.
e. <i>Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona; y</i>	El Proyecto no genera alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico del área de Influencia donde se implantará.
f. <i>Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.</i>	El Proyecto no genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

El Proyecto debe someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, debido a que se verifica un impacto significativo adverso, de acuerdo a lo indicado en la letra b) del artículo 11 de la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente y en el artículo 6 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. N° 40/12 del Ministerio de Medio Ambiente). Esto es Efecto Adverso Significativo sobre Recursos Naturales Renovables, específicamente sobre la Flora y Vegetación, debido que ésta componente en el AI del Proyecto presenta una alta proporción de elementos singulares constituidos principalmente por especies nativas, en su mayoría endémicas y

propias de los bosques esclerófilos mediterráneos. En este contexto y en atención a la presencia de fauna como el Loro Trichahue, se considera que la flora y vegetación proporciona un servicio ecosistémico que sustenta un ambiente de relevancia para el desarrollo de un hábitat de subsistencia de especies de flora y fauna en categoría de conservación.

PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y COMPENSACIÓN

El proyecto considera las siguientes medidas de mitigación, reparación y/o compensación para el impacto significativo que produce el proyecto en el componente Flora y Vegetación.

Componente	Flora y Vegetación
Impacto Asociado	C-VEG-1: Pérdida de vegetación y flora nativa
Medida	C-COMP-VEG-1: Recuperación de los espacios intervenidos por las obras temporales
Objetivo	Recuperar el área de intervención del Proyecto y la pérdida de cobertura vegetal mediante la restauración de espacios intervenidos con vegetación nativa.
Descripción de la Medida	<p>Relleno y restitución con el material de subsuelo.</p> <p>Una vez concluidas las actividades en las instalaciones temporales que intervienen superficies de vegetación y flora nativa, y habiendo despejado las áreas de trabajo, se procederá al relleno y/o restitución con el material de escarpe acopiado previamente.</p> <p>Descompactación y micronivelación del suelo.</p> <p>La descompactación del suelo se realizará mediante subsolado y escardado luego se procederá a su estabilización y cobertura con el material de escarpe. La descompactación se realizará en períodos de baja humedad del suelo, para asegurar la restauración deseada y evitar compactación adicional de la superficie, lo anterior se acompañará de un programa de micro nivelación de los terrenos que busca generar las condiciones de escurrimientos naturales, para evitar la generación de cárcavas y de procesos erosivos.</p>
Componente	Flora y Vegetación
Impacto Asociado	C-VEG-1: Pérdida de vegetación y flora nativa
Medida	C-MIT-VEG-1: Reducción de superficie de corta
Objetivo	Disminución de la corta de vegetación y flora nativa
Descripción de la Medida	<p>Durante la ejecución de las obras de construcción de todas las partes del proyecto, se velará por reducir en lo posible la superficie de corta de flora y vegetación nativa, con el objetivo de no intervenir áreas que no requieren ser utilizadas. Según lo indicado en el Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales, para dar cabida a las obras temporales y definitivas del proyecto se contempla la corta de vegetación nativa, y para reducir la superficie de corta entonces se procederá a delimitar los polígonos de intervención mediante la instalación de estacas, las que serán retiradas al finalizar la obra.</p> <p>Asimismo, en el Anexo 3-2D Plano de Flora Individuos en Categoría de Conservación se grafica la ubicación de ejemplares de la especie <i>Austrocedrus chilensis</i> en el área de influencia asociada a las obras de mejoramiento del camino de acceso y de la línea de transmisión eléctrica, los cuales serán marcados para evitar cualquier daño que pudieran sufrir ante el tránsito de maquinaria o corta accidental.</p> <p>Por otro lado, en el Capítulo 12 Plan de Cumplimiento Legislación Ambiental se establece que el Titular dará cumplimiento a lo indicado en la Norma NSEG 5 E.n. 71 de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, la cual indica que al instalar líneas aéreas se debe tratar de deslucir lo menos posible el paisaje. Así, cuando existan varias soluciones más o menos equivalentes desde el punto de vista técnico y el económico, se dará preferencia a aquellas que desluzca menos el paisaje (Artículo 90).</p> <p>En este contexto durante la ejecución de las obras de transmisión el Titular reducirá en lo posible la corta de vegetación y flora de cualquier especie, reduciendo la intervención al interior de la franja de seguridad mediante la corta de sólo árboles considerados de mayor altura, que garantice las condiciones de seguridad definidas por la citada norma. Según las disposiciones establecidas por la norma mencionada, el Titular proyectó las obras de transmisión incorporando postes de 15 y 18 m, no obstante que lo usual para una línea de transmisión eléctrica de 23 kV es la utilización de postes de 11,5 m, de esta manera se alcanzaron vanos más largos, disminuyendo el corte de árboles superiores a 4 m y el número de postes en terreno. Luego cuando se proceda a la instalación de la postación y cableado, se realizará la intervención estrictamente necesaria sobre la flora y vegetación.</p>
Componente	Flora y Vegetación
Impacto Asociado	C-VEG-1: Pérdida de vegetación y flora nativa

Medida	C-COM-VEG-2: Plan de Manejo Corta y Reforestación de Bosques Nativos para Ejecutar Obras Civiles
Objetivo	Reforestar la superficie de bosque de tipo forestal Ciprés de la Cordillera y Esclerófilo intervenida por las obras del proyecto
Descripción de la Medida	<p>Se reforestará siguiendo lo planteado en el Plan de Manejo Forestal Obras Mini Central y Plan de Manejo Línea de Transmisión Eléctrica, que será evaluado por la autoridad correspondiente.</p> <p>Se plantará la superficie que fue cortada de manera que al cabo de 5 años los individuos constituyan un bosque de similares características a las que presentaba la superficie intervenida originalmente por las obras.</p> <p>Para ello se tendrán las siguientes consideraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se plantarán individuos de buena calidad, los que deben contar con un sistema radicular desarrollado, una parte aérea vigorosa y contar con un diámetro a la altura del cuello de unos 5 milímetros, lo que garantizará un buen prendimiento. - Durante el primer, segundo y si es necesario tercer año de la plantación, se implementará un sistema de riego durante el periodo estival, utilizando aproximadamente un promedio de 10 litros de agua por planta a la semana. - Se llevarán a cabo labores de protección en las zonas donde se ha reforestado, con el objetivo de asegurar el 75% de prendimiento de los individuos plantados.

PLAN DE PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS Y DE EMERGENCIAS

La metodología para desarrollar los planes de contingencia y emergencia para enfrentar las situaciones de riesgos que se presentan en el área de emplazamiento de las obras de la Mini Central Hidroeléctrica de Pasada Cipresillos y sus respectivas actividades, consiste en identificar los riesgos sobre el medio ambiente o la población, en relación a:

- Las actividades y obras del Proyecto
- Características del lugar de emplazamiento de las obras
- La diferenciación entre Impactos y Riesgos en el proceso de Evaluación Ambiental

Del proceso descrito anteriormente se obtienen los siguientes Riesgos para cada fase del Proyecto:

- **Riesgos Comunes para las Tres Fases del Proyecto (Construcción, Operación, eventual Cierre)**
 - Accidentes a personal y/o terceros;
 - Accidentes vehiculares;
 - Incendios (por tránsito vehicular y maquinaria);
 - Derrame de sustancias peligrosas (por tránsito vehicular y maquinaria);
 - Derrames de sustancias peligrosas (Instalaciones de Faenas)
 - Atropellos a fauna.
- **Fase de Construcción**
 - Incendio en faenas de construcción
 - Deslizamiento de Tierra y rocas en botaderos
 - Deslizamiento de Tierra y rocas en empréstito 1 y 2
 - Afectación de hallazgos de interés patrimonial
- **Fase de Operación**
 - Incendio en Casa de Máquinas o Bodegas de la instalación de faena principal.
 - Colisión y Electrocutión de aves por tendido eléctrico en sectores donde este atraviesa el río Cachapoal y Cortaderal.

Adicionalmente se describen los riesgos de origen natural, detallando plan de contingencia y emergencia para los siguientes riesgos naturales que podrían afectar la operación normal del Proyecto:

- Eventos climáticos extremos
- Aluviones o Avalanchas

- Sismos de gran magnitud

COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS

A continuación se expone una tabla resumen de los compromisos ambientales voluntarios orientados a controlar la evolución de aquellos impactos no significativos, indicados en el Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales, y asegurar que no se generen impactos significativos.

Componente	Impacto Asociado	Compromiso	Objetivo
Calidad del Aire	C-CAI-1: Deterioro temporal de la calidad de aire por emisiones de material particulado y gases provenientes de movimientos de tierra y tránsito vehicular.	COM-V-1: Disminución de emisiones de contaminantes atmosféricos.	Reducir emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de diversas fuentes en la etapa de construcción.
Ruido	C-RUI-2: Incremento temporal del nivel de ruido basal por actividades de construcción.	COM-V-2: Disminución de emisiones acústicas en etapa de construcción.	Disminuir la emisión acústica.
Ruido	C-RUI-1: Deterioro temporal de la condición acústica existente por incremento del nivel de ruido sobre Lorera Carrizal y Lorera Retamal.	COM-V-3: Medidas de control para loreras	Disminuir la emisión acústica en sector de loreras.
Vibraciones	C-VIB-1: Alteración temporal sobre las loreras de Loros Trichahue por vibraciones.	COM-V-4: Controlar nivel de vibraciones en loreras.	Prevenir eventuales efectos en loreras.
Flora y Vegetación	C-VEG-2: Alteración de individuos de especies de flora en categoría de conservación y de interés en la zona	COM-V-5: Traslado de <i>Puya berteroniana</i> y <i>Eriosyce curvispina</i>	Conservar las especies de <i>Puya berteroniana</i> y <i>Eriosyce curvispina</i> afectadas por el proyecto.
Flora y Vegetación	C-VEG-2: Alteración de individuos de especies de flora en categoría de conservación y de interés en la zona	COM-V-6: Plantación adicional de ejemplares de <i>Puya berteroniana</i>	Conservación de la especie <i>Puya berteroniana</i> en el área de proyecto.
Flora y Vegetación	C-VEG-3 Pérdida de individuos de Ciprés de la Cordillera	COM-V-7: Compensar la corta de seis individuos de la especie <i>Austrocedrus chilensis</i> (ciprés de la cordillera).	Compensar la corta de seis individuos de la especie <i>Austrocedrus chilensis</i> (ciprés de la cordillera).
Fauna	C-FAU-4: Alteración de individuos de Fauna en categoría de conservación o de Baja movilidad.	COM-V-8: Perturbación Controlada	Disminución del número de individuos afectados
Fauna	C-FAU-3: Fragmentación de hábitat en construcción C-FAU-4: Alteración de individuos de Fauna en categoría de conservación o de Baja movilidad.	COM-V-9: Inducción a personal de obras.	Disminución de individuos afectados y evitar la fragmentación del hábitat por alejamiento de las especies
Fauna	C-FAU-4: Alteración de individuos de Fauna en categoría de conservación o de Baja movilidad.	COM-V-10: Cautelar la preservación de la especie <i>Alsodes tumultuosus</i>	Cautelar la preservación del anfibio de la especie <i>Alsodes tumultuosus</i> en la zona en estudio y profundizar en su conocimiento científico en la zona.
Fauna	C-FAU-2: Fragmentación del hábitat del pato cortacorriente por la construcción del puente Cortaderal	COM-V-11: Disminuir la fragmentación	Disminuir la fragmentación o perturbación sobre los individuos de pato cortacorriente
Calidad del Agua y Sedimentos	C-CAS-1: Alteración de la calidad del agua por construcción de obras en bocatoma y camino de acceso.	COM-V-12: Disminuir cantidad de sedimentos en cursos de agua.	Disminuir cantidad de sedimentos en cursos de agua
Calidad del Agua y Sedimentos	O-CAS-1: Alteración de la calidad del agua por mantención en bocatoma.	COM-V-13: Monitorear la calidad del agua y sedimentos	Verificar parámetros de calidad del agua y sedimentos
Biota Acuática	No tiene impacto asociado	COM-V-14 Monitoreo de biota acuática	Verificar los resultados y conclusiones presentadas en el Capítulo 3-3 de Ecosistemas

Componente	Impacto Asociado	Compromiso	Objetivo
Medio Humano - Dimensión Geográfica	C-DGEO-1: Alteración temporal de actividad de pastoreo estacional.	COM-V-15: Coordinar actividad de veranada	Acuáticos Coordinar actividad de pastoreo
Medio Humano - Dimensión Geográfica	C-DGEO-2: Modificación del uso productivo del suelo debido a la reubicación temporal de corral.	COM-V-16: Traslado y relocalización de corral para pastoreo.	Trasladar y relocalizar corral a un lugar seguro y adecuado para la actividad

Cabe señalar que además para componentes como Geomorfología, Suelo, Fauna, Paisaje y Turismo y Dimensión Socioeconómica, les aplican las medidas de mitigación y compromisos ambientales voluntarios definidos para otros componentes, quedando debidamente abordados.

PLAN DE SEGUIMIENTO

El Plan de Seguimiento del Proyecto Mini Central Hidroeléctrica de Pasada Cipresillos ha sido estructurado para verificar el adecuado cumplimiento de las medidas de mitigación, reparación y compensación; de los planes de medidas generales y de control indicadas en el presente EIA, así como la verificación de aquellos compromisos ambientales voluntarios orientados a controlar los impactos no significativos del proyecto.

Componente	Flora y Vegetación
Impacto Ambiental	C-VEG-1: Pérdida de vegetación y flora nativa
Medida/Compromiso	C-COMP-VEG-1: Recuperación de los espacios intervenidos por las obras temporales
Los parámetros a utilizar corresponden al estado de descompactación y micronivelación y el Relleno y restitución con el material de subsuelo. Los límites permitidos corresponden al 100% de las superficies a descompactar, micronivelar y rellenar. El procedimiento corresponde a la verificación visual del estado del apilamiento del escarpe y su estado de conservación en cuanto al nivel de compactación y de la aplicación de mulch. Se verificará en forma visual la ejecución de la descompactación del terreno y micronivelación del 100% de la superficie indicada. Se enviarán informes a la Superintendencia de Medio Ambiente.	
Componente	Flora y Vegetación
Impacto Ambiental	C-VEG-1: Pérdida de vegetación y flora nativa
Medida/Compromiso	C-MIT-VEG-1: Reducción de superficie de corta
Los parámetros a utilizar corresponden a las superficies de corta de flora y vegetación nativa en relación al estacado instalado en terreno, a las superficies de corta de flora y vegetación nativa en franja de seguridad y al estado de conservación de los ejemplares de Austrocedrus chilensis. El límite permitido corresponde a la eliminación necesaria de vegetación en superficies indicadas en cartografía. Se recorrerán las áreas de intervención para realizar una inspección visual del estado de conservación de aquellas superficies de vegetación y flora nativa ubicadas fuera de las áreas de intervención. La frecuencia de entrega de informes será trimestral, los que se entregaran luego de 15 días de realizado el seguimiento.	
Componente	Calidad del Aire
Impacto Ambiental	C-CAI-1: Deterioro temporal de la calidad de aire por emisiones de material particulado y gases provenientes de movimientos de tierra y tránsito vehicular.
Medida/Compromiso	COM-V-1: Disminución de emisiones de contaminantes atmosféricos
Los parámetros a utilizar corresponden a la frecuencia de humectación diaria de vías de circulación y áreas de movimientos de tierra, la velocidad de circulación de vehículos y maquinarias, el estado de conservación de las mallas rachel, el número de camiones con carga cubierta, las mantenciones al día de maquinarias y vehículos, acopios de material cubiertos, aplicación de material granular en zonas de mayor tráfico. Informe mensual de implementación, con el reporte de las actividades realizadas a raíz de las medidas de control, cuyo plazo de entrega será quince días luego de finalizado el mes.	
Componente	Ruido
Impacto Ambiental	C-RUI-1: Deterioro temporal de la condición acústica existente por incremento del nivel de ruido sobre Lorera Carrizal y Lorera Retamal
Medida/Compromiso	COM-V-3: Medidas de control para loreras
NPSeq por un periodo de 15 minutos, filtro lineal y respuesta lenta. Para evaluar el nivel de ruido con respecto a la fauna, y en particular con las loreras, se utilizará el criterio de la EPA (Environmental Protection Agency) "Effects of Noise on Wildlife	

and Other Animals”, 1971. La EPA establece que se requiere una exposición de al menos 40 días con niveles por sobre los 95 dB medidos en el oído del ave para producir efectos permanentes en el aparato auditivo de éstas. Por otro lado, niveles sobre 85 dB podrían producir trastornos en el comportamiento de aves silvestres, por ejemplo migraciones a sectores con menos niveles de ruido. Se enviará informe mensual con reporte de los resultados obtenidos en los monitoreos bimensuales, cuyo plazo de entrega será de quince días luego de finalizado el mes.	
Componente	Vibraciones
Impacto Ambiental	C-VIB-1: Alteración temporal sobre las loreras de Loros Trichahue por vibraciones
Medida/Compromiso	COM-V-4: Controlar nivel de vibraciones en loreras.
Descriptor: Velocidad de partícula máximo en mm/seg y VdB conforme a criterio FTA. Considerando que no existen criterios que permitan estimar el riesgo que el paso de maquinaria pesada por el camino de acceso genere un deterioro de las loreras, se utiliza como referencia el criterio de la FTA. La FTA indica que valores de hasta 72 VdB establece que la <u>vibración no se percibe</u> , pero el ruido transmitido por el suelo puede ser audible dentro de habitaciones silenciosas. Adecuado para microscopios con mediano poder (400X) y otros equipos de baja sensibilidad a vibración. A partir de 78 VdB la vibración puede ser levemente perceptible. La duración del monitoreo se ajustará a la etapa de construcción, con una frecuencia bimensual complementaria a informes sobre loreras. Se enviarán informes mensuales de cumplimiento con resultados de monitoreo bimensual o mensual de vibraciones y de registro de estado de conservación de loreras. Éstos serán enviados a la autoridad quince días luego de finalizado el mes.	
Componente	Vegetación y Flora Terrestre
Impacto Ambiental	C-VEG-2: Alteración de individuos de especies de flora en categoría de conservación y de interés en la zona
Medida/Compromiso	COM-V-5: Traslado de <i>Puya berteroniana</i> y <i>Eriogyne curvispina</i>
Se realizarán observaciones visuales de las especies relocalizadas donde se toman los siguientes datos: Estado General, Estado Sanitario, Color y Turgencia, Además se establecerá si la planta presenta algún tipo de crecimiento, realizando observaciones sobre las espinas, flores y raíces. El criterio utilizado como límite son las características morfológicas de los individuos. El primer año se realizará un informe cada dos meses, el cual será enviado a la autoridad quince días luego de finalizado dicho periodo. A partir del segundo año, se realizará un informe estacional (trimestral) de seguimiento de la medida, el cual será enviado a la autoridad quince días luego de terminado el trimestre.	
Componente	Vegetación y Flora Terrestre
Impacto Ambiental	C-VEG-2: Alteración de individuos de especies de flora en categoría de conservación y de interés en la zona
Medida/Compromiso	COM-V-6: Plantación adicional de ejemplares de <i>Puya berteroniana</i>
Se realizarán observaciones visuales de las especies relocalizadas donde se toman los siguientes datos: Estado General, Estado Sanitario, Color y Turgencia, Además se establecerá si la planta presenta algún tipo de crecimiento, realizando observaciones sobre las espinas, flores y raíces. El criterio utilizado como límite son las características morfológicas de los individuos. El primer año se realizará un informe cada dos meses, el cual será enviado a la autoridad quince días luego de finalizado dicho periodo. A partir del segundo año, se realizará un informe estacional (trimestral) de seguimiento de la medida, el cual será enviado a la autoridad quince días luego de terminado el trimestre.	
Componente	Vegetación y Flora Terrestre
Impacto Ambiental	C-VEG-3: Pérdida de individuos de Ciprés de la Cordillera
Medida/Compromiso	COM-V-7: Compensar la corta de seis individuos de la especie <i>Austrocedrus chilensis</i> (ciprés de la cordillera).
Se realizarán observaciones visuales de los ejemplares, donde se registrarán los siguientes datos: Estado General, Estado Sanitario, Tamaño y Turgencia, Prendimiento, Desarrollo de Copa. El criterio utilizado como límite son las características morfológicas de los individuos. Los informes serán entregados en forma trimestral, treinta días luego de efectuado el seguimiento.	
Componente	Fauna Terrestre
Impacto Ambiental	C-FAU-4: Alteración de individuos de Fauna en categoría de conservación o de Baja movilidad
Medida/Compromiso	COM-V-8: Perturbación Controlada
Riqueza y abundancia de fauna. Límites permitidos serán la permanencia de especies de baja movilidad en el sector en estudio. Los informes serán entregados en forma trimestral, treinta días luego de efectuado el seguimiento.	
Componente	Fauna Terrestre
Impacto Ambiental	C-FAU-3: Fragmentación de hábitat en construcción C-FAU-4: Alteración de individuos de Fauna en categoría de conservación o de Baja movilidad.

Medida/Compromiso	COM-V-9: Inducción a personal de obras.
Parámetros a utilizar será el número de charlas inductivas a los trabajadores y temas tratados, y presencia de señalética sobre fauna. El límite establecido será una inducción por mes cuya materia verse, entre otros aspectos, sobre las medidas que se deben cumplir para la conservación de la fauna a todos los trabajadores de la obra, sean estos contratos o subcontratos.	
Componente	Fauna Terrestre
Impacto Ambiental	C-FAU-4: Alteración de individuos de Fauna en categoría de conservación o de Baja movilidad.
Medida/Compromiso	COM-V-10: Cautelar la preservación de la especie <i>Alsodes tumultuosus</i>
Como parámetros se utilizará el estado de avance de las compromisos acogidos para cautelar la preservación de la especies <i>Alsodes tumultuosus</i> , los cuales se desarrollan en distintas etapas del proyecto. Los informes de monitoreo estacional en área de restricción y en zonas cercanas se entregarán en forma trimestral, un mes luego de finalizada la estación respectiva. Los informes con reporte sobre el buffer de exclusión, señaléticas de advertencia de fauna silvestre e información a los trabajadores, se entregarán mensualmente durante la etapa de construcción, un mes luego de efectuado el seguimiento. El informe de estudio genético de <i>Alsodes tumultuosus</i> será enviado a la autoridad durante el primer año de operación del proyecto.	
Componente	Fauna Terrestre
Impacto Ambiental	C-FAU-2: Fragmentación del hábitat del pato cortacorriente por la construcción del puente Cortaderal
Medida/Compromiso	COM-V-11: Disminuir la fragmentación
Los parámetros a controlar es el cumplimiento de las medidas de gestión: Ausencia absoluta de almacenamiento de residuos en sectores aledaños al río Cortaderal, Ejecución de obras sólo en riberas, Ausencia absoluta de depósito de materiales en el lecho del río. El límite permitido será la permanencia de la especies en el sector del puente. Se enviará informe mensual a la autoridad durante el periodo de construcción del puente sobre el río Cortaderal, los cuales se entregarán mensualmente un mes luego de efectuado el seguimiento.	
Componente	Calidad del Agua
Impacto Ambiental	C-CAS-1: Alteración de la calidad del agua por construcción de obras en bocatoma y camino de acceso.
Medida/Compromiso	OM-V-12: Disminuir cantidad de sedimentos en cursos de agua.
Los parámetros a utilizar corresponden a parámetros de calidad del agua de importancia limnológica. Los indicadores permitidos corresponderán a los parámetros para calidad del agua y sedimentos indicados en capítulo 11. Se entregará un informe estacional de resultados y análisis de variaciones respecto a línea de base y efectos observados de actividades del proyecto. Los datos y el análisis serán incorporados en un informe, el cual será enviado 30 días luego de realizado el monitoreo.	
Componente	Calidad del Agua
Impacto Ambiental	O-CAS-1: Alteración de la calidad del agua por mantención en bocatoma.
Medida/Compromiso	COM-V-13: Monitorear la calidad del agua y sedimentos
Los parámetros a utilizar corresponden a parámetros de calidad del agua de importancia limnológica. Los indicadores permitidos corresponderán a los parámetros para calidad del agua y sedimentos indicados en capítulo 11. Se entregará un informe estacional de resultados y análisis de variaciones respecto a línea de base y efectos observados de actividades del proyecto. Se entregará un informe luego de 30 días de ejecutado el monitoreo el cual deberá contener un análisis de variaciones respecto a línea de base y efectos observados de actividades del proyecto.	
Componente	Biota Acuática
Impacto Ambiental	No tiene impacto asociado
Medida/Compromiso	COM-V-14 Monitoreo de biota acuática
Los parámetros a utilizar corresponden a Abundancia y Riqueza de peces, Abundancia, riqueza y diversidad de zoobentos y perifiton y Presencia de macrófitas. Los indicadores permitidos corresponderán a Abundancia y Riqueza de peces: Límites abundancia 2 -4 ejemplares y la presencia de 1 especie asilvestrada; Abundancia, riqueza y diversidad de zoobentos y perifiton: Niveles de abundancia y riqueza medidos en la Línea de Base; Presencia de macrófitas. Presencia de macrófitas. Se entregará a la autoridad un informe luego de 30 días terminado el trabajo de campo.	
Componente	Medio Humano – Dimensión Geográfica
Impacto Ambiental	C-DGEO-1: Alteración temporal de actividad de pastoreo estacional.
Medida/Compromiso	COM-V-15: Coordinar actividad de veranada
Los parámetros a utilizar corresponden al envío de carta certificada dirigida al señor Miranda informando del inicio de las	

obras y del compromiso adquirido para no generar efectos sobre el pastoreo estacional. En dicha carta se deberán establecer los canales habilitados de comunicación para dar aviso del ingreso de los animales. Luego de enviada la carta certificada y establecido el contacto entre el encargado de la obra y el Sr Miranda, se enviará en informe copia de la documentación señalada treinta días luego de aplicada la medida.	
Componente	Medio Humano – Dimensión Geográfica
Impacto Ambiental	C-DGEO-2: Modificación del uso productivo del suelo debido a la reubicación temporal de corral.
Medida/Compromiso	COM-V-16: Traslado y relocalización de corral para pastoreo.
Los parámetros a utilizar corresponden al estado de conservación del corral, una vez trasladado y una vez reubicado en su lugar original, si el Sr. Miranda requiere del retorno al lugar de procedencia del corral. Se enviará informe con registros fotográficos del estado del corral durante la fase de construcción, 30 días luego de realizado el monitoreo.	

Cabe señalar que además para componentes como Geomorfología, Suelo, Fauna, Paisaje y Turismo y Dimensión Socioeconómica, les aplican los planes de seguimiento definidos para otros componentes, quedando debidamente abordados.

PLAN DE CUMPLIMIENTO LEGISLACIÓN AMBIENTAL

El presente Estudio de Impacto Ambiental, considera un plan de cumplimiento de la legislación ambiental, indicando la normativa de carácter general, las normas de carácter específico asociadas directamente con la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza, el uso y manejo de los recursos naturales.

El marco legal general lo constituyen principalmente la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y el D.S N° 40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente. Con respecto a la normativa de carácter específica, se ha dividido según componente u objeto de protección, a saber: Emisiones a la Atmósfera y Calidad del Aire, Emisiones de Ruido, Residuos Sólidos, Agua Potable, Aguas Servidas y Residuos Líquidos, Recursos Hídricos, Obras Hidráulicas, Uso del Suelo, Vegetación y Flora, Fauna Terrestre, Recursos Naturales, Recursos Hidrobiológicos, Paisaje, Patrimonio Cultural, Vialidad y Transportes, Energía, Residuos y Sustancias Peligrosas.

1.1 PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES

Conforme a lo indicado en el Título III del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto N°40/2012), toda DIA o EIA debe identificar los permisos ambientales sectoriales aplicables al proyecto. En este contexto, el Titular presenta los siguientes permisos ambientales sectoriales:

Resumen de PAS aplicables al Proyecto

Permiso Ambiental	Relación con el Proyecto
Artículo 138. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza	Las instalaciones de faenas consideran la instalación y operación de una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas para atender el campamento durante la construcción de las obras. Y en operación se usarán dos fosas sépticas.
Artículo 140. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase.	Durante la etapa de construcción se almacenará residuos sólidos domiciliarios en una sala de basuras provenientes del casino, oficinas, frentes de trabajo, y dormitorios, entre otros.
Artículo 142. Permiso para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos.	El Proyecto considera durante la Etapa de Construcción y Operación el almacenamiento transitorio de residuos peligrosos producto de la mantención de

Permiso Ambiental		Relación con el Proyecto
		los equipos y maquinarias.
Artículo 148.	Permiso para corta de bosque nativo.	El Proyecto contempla la intervención 17,3 ha de bosque nativo.
Artículo 155.	Permiso para la construcción de ciertas obras hidráulicas. El permiso para la construcción de ciertas obras hidráulicas, será el establecido en el artículo 294 del Decreto con Fuerza de Ley N° 1.122, de 1981, del Ministerio de Justicia, Código de Aguas.	El proyecto considera la instalación de una tubería en presión que transportará un caudal de 3,9 m ³ /s.
Artículo 157.	Permiso para efectuar obras de regularización o defensa de cauces naturales.	El proyecto considera la construcción de enrocados en la caja del estero Cipresillos para proteger la descarga del vertedero lateral del desarenador, una obra de restitución de caudales al río Cortaderal, además de la construcción de obras de arte en los cruces de las quebradas del camino de acceso al proyecto y los cruces de quebradas del trazado de la tubería en presión del proyecto, desde que sale de la cámara de carga y hasta su llegada a la casa de máquinas.
Artículo 160.	Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos.	Si bien la instalación de faenas N° 2 o secundaria es temporal, la autoridad requiere de la presentación del cambio de uso de suelo. Asimismo, se deberá solicitar el cambio de uso de suelo para la casa de máquinas y la instalación de faena principal.