



ISSN 0717-1536

**SERIE INFORME
ECONÓMICO
N° 185**

**RESTRICCIONES LEGALES,
BUROCRÁTICAS Y POLÍTICAS A LA
INVERSIÓN EN EL SECTOR
ENERGÉTICO EN CHILE**

María de la Luz Domper*

NOVIEMBRE 2007

* Economista. Magíster en Economía Aplicada de la Pontificia Universidad Católica de Chile.
Investigadora del Programa Económico de Libertad y Desarrollo.

INDICE

Resumen Ejecutivo	3
I. Situación del Mercado Energético Chileno	8
1.1. Una Realidad de Crisis	9
II. Las Restricciones	16
2.1. Permisos Ambientales: Ley N° 19.300	16
2.2. Servidumbres Eléctricas	20
2.3. Legislación Indígena: Ley N° 19.253	23
2.4. Legislación sobre Aguas: Ley N° 20.017	24
2.5. Problemas en las Regulaciones Específicas	25
III. Conclusiones	28
IV. Referencias Bibliográficas	29
V. Anexos	30

LIBERTAD 
DESARROLLO

RESTRICCIONES LEGALES, BUROCRÁTICAS Y POLÍTICAS A LA INVERSIÓN EN EL SECTOR ENERGÉTICO CHILENO

Resumen Ejecutivo

La crisis del gas con Argentina ha tenido sus puntos más álgidos durante este año y se espera empeore el próximo. Las restricciones o cortes más profundos de gas natural han sido de 80% y 100% de lo contratado durante este año.

Más que el riesgo de corte o déficit de suministro, el problema más crítico es de costos y precios. Los precios de nudo se han duplicado entre principios del 2004 y junio del 2007 y las tarifas a los clientes regulados también han subido.

Ello también ha tenido su impacto en el sector industrial. La mayor o menor disponibilidad de gas ha afectado el costo de generación en forma importante. ¿Qué significa esto en términos de mayor costo anual? El costo de 12 meses de operación con precios más altos de generación es de alrededor de 500 millones de dólares.

Chile reaccionó frente a las restricciones de gas natural argentino dando las señales correctas para incentivar la inversión en generación eléctrica, de tal manera de optar por otros insumos, base de expansión de dicha actividad. En efecto, la **ley corta II** permitió liberar el precio de nudo con lo cual se reactivó la inversión en proyectos de generación eléctrica.

En la actualidad hay alrededor de 2.200 MW en construcción en el Sistema Interconectado Central (SIC) para el período 2007-2010. Adicionalmente se estima que hay 7.500 MW asociados a proyectos en diferentes estados de avance en el SIC para el período 2011-2020. En el Sistema Interconectado del Norte Grande (SING) hay 1.500 MW asociados a nuevos proyectos de generación para el período 2007-2020, de los cuales hay 250 MW en construcción (se espera que estén operando el 2010).

Dado lo anterior, las probabilidades de déficit de suministro energético no son altas. No obstante, hay riesgos de déficit de suministro si existe un atraso en la aprobación de los proyectos que se encuentran en tramitación ambiental.

Si el plan de obras se atrasa 6 meses debido, por ejemplo, a demoras en las evaluaciones de impacto ambiental de los proyectos, la probabilidad de déficit o falla aumenta a 15% para el 2009 y a 24,7% el 2010. El margen de seguridad de suministro del sistema cae a 316 MW el 2009.

En consecuencia, a pesar de la mayor oferta de proyectos, pueden existir problemas, ya que la ley eléctrica no consideró las dificultades burocráticas que tendrían estos proyectos.

Las mayores dificultades en la inversión en el sector eléctrico provienen hoy de legislaciones específicas (ambiental, indígena, de aguas y de hidrocarburos), de la burocracia, del activismo político y de la judicialización. Ello genera incertidumbre en los inversionistas, quienes aunque cumplan con la legislación y regulaciones vigentes, muchas veces son exigidos de enfrentar requisitos adicionales.

Los proyectos de inversión en generación requieren cumplir previamente con el Sistema de Impacto Ambiental mediante una Declaración (DIA) o Estudio de Impacto Ambiental (EIA), cuya aprobación demora significativamente más que los 120 días y 60 días que la ley establece, respectivamente. El problema se agudiza, porque sin estos permisos es muy difícil encontrar financiamiento.

Este trabajo analiza las Resoluciones de Calificación Ambiental de cinco proyectos de generación eléctrica importantes (de más de 3 MW), presentados después del 2000. Dentro de los proyectos analizados se encuentran: Central Guacolda Unidad 3; Central Termoeléctrica Nueva Ventanas (LFC); Proyecto Hidroeléctrico La Higuera; Ampliación de la Capacidad de Producción del Complejo Cabo Negro, Methanex Chile Limited y Proyecto de Ciclo Combinado Central Laguna Verde.

Dentro de los requisitos exigidos a estos proyectos y que, a nuestro juicio, escapan del ámbito de la competencia de la CONAMA se encuentran los siguientes:

- En el Proyecto Hidroeléctrico La Higuera se solicitó un estudio de aves nocturnas y quirópteros (murciélagos); rescate,

relocalización y seguimiento de herpetofauna (reptiles); rescate y relocalización o replante de puyas (especie de arbusto), etc.¹;

- En el proyecto de la Central Termoeléctrica Nueva Ventanas, se solicitó el desarrollo de un Programa Paisajístico para la Municipalidad de Puchuncaví (el cual debe incluir la superficie a intervenir, criterios de diseño y selección de especies, cantidad de ejemplares, etc)².

- En otros casos, las solicitudes son de otros servicios involucrados. Por ejemplo, en un proyecto de generación hidroeléctrica la empresa se comprometió a llevar a cabo una estación ecológica que mida el impacto del proyecto en las especies ícticas (peces) y sus patrones de mitigación. No obstante, a este mismo proyecto la DGA le solicitó un estudio hidrológico integrado de toda la cuenca, siendo que el proyecto no afecta el caudal aguas abajo y el impacto aguas arriba está acotado y mitigado.

- En otro proyecto (Ampliación de la capacidad de producción del Complejo Cabo Negro, Methanex) se sugiere a la empresa que adicione al Plan de Monitoreo del ambiente marino, el del molusco bivalvo, el cual se encontraría en el área de influencia del emisario³.

- En el Proyecto Central Guacolda Unidad 3, la empresa deberá coordinar con la Municipalidad de Huasco la realización de un estudio para diseñar y evaluar los costos de construir un vertedero para la Comuna de Huasco; y solventará los costos asociados a su construcción⁴.

Es fundamental avanzar en fijar términos de referencia ex ante respecto de lo que se debe incluir en el SEIA y las atribuciones y competencias de los distintos servicios públicos. De lo contrario existe el riesgo de que el mayor cuello de botella, para que estos proyectos, a carbón o hidroeléctricos futuros, puedan desarrollarse, sean los temas medioambientales y los permisos requeridos por los distintos servicios.

¹ Resolución de Calificación Ambiental 116/2004.

² Resolución de Calificación Ambiental 1124/2006.

³ Resolución de Calificación Ambiental 80/2002.

⁴ Resolución de Calificación Ambiental 68/2006.

Respecto de los proyectos de generación hidroeléctrica en Aysén, cabe señalar que uno de los principales problemas que se cree que existirá para su desarrollo dice relación con la construcción de la línea de transmisión. Se requiere una línea de transmisión continua de 2.000 km de longitud, que implica una inversión de alrededor de US\$ 1.500 millones, para transportar dicha energía desde Aysén a la zona central. Esta línea cruza ocho regiones, parques nacionales, zonas declaradas santuarios de la naturaleza y territorios indígenas.

El procedimiento para establecer las servidumbres para una línea de transmisión no es simple. Si consideramos que la línea de transmisión continua que se requiere para los proyectos hidroeléctricos de Aysén afectaría a alrededor de 4.000 a 4.500 propietarios, el panorama aparece aún más complejo. Hay que considerar que este trámite puede demorar en promedio 2 a 3 años para líneas de 40 a 60 km. Dado que los megaproyectos de Aysén, involucran 2.000 Km. de líneas de transmisión (1.000 Km. hasta Pto. Montt y 1.000 Km. de Pto. Montt al sur), debe suponerse una extensa demora.

Recientemente algo se ha avanzado en esta materia. La ley N° 20.220 del 14 de septiembre del 2007, señala que se podrá notificar a los afectados por carta certificada ante notario respecto de los planos que contemplen las servidumbres eléctricas. Adicionalmente, se indica que los afectados que formulen observaciones u oposiciones respecto de los planos, se tendrán por notificados, respecto de dicha servidumbre.

No obstante, todavía queda mucho por hacer:

- Debiera avanzarse en dividir los megaproyectos en subproyectos y tramitarlos por separado y en forma paralela.
- La SEC debiera subcontratar a terceros para poder verificar antecedentes (hay actividades que podrían realizar terceros como por ejemplo, revisar los planos de servidumbres, el verificar los antecedentes, etc.).
- Debieran aplicarse métodos de notificación simultánea y electrónica.
- No debieran admitirse observaciones y oposiciones fuera de plazo.
- Debieran simplificarse los procesos: existe en la actualidad un excesivo traslado de antecedentes, en la etapa de solicitud de

la concesión, en la recepción de las observaciones y oposiciones, en el avalúo de la CHB, etc.

- Debieran utilizarse sistemas electrónicos para informar la recepción de observaciones y oposiciones.

En términos generales debemos disminuir los costos de transacción, para que estos proyectos, cumpliendo con exigencias ambientales razonables, se puedan llevar a cabo en los tiempos requeridos. No avanzar en esta materia implica mayores costos de generación e inversiones mayores en transmisión y/o distribución. Y junto con ello tener presente las dificultades que se pueden presentar derivadas de la Ley Indígena y las exigencias del Código de Aguas.

En conclusión, es preciso avanzar en la eliminación de las restricciones legales, burocráticas y ambientales que pueden conducirnos a una crisis energética por limitaciones al aprovechamiento del enorme potencial hidroeléctrico de nuestro país y en la materialización de otros proyectos de generación basados en recursos como el carbón, el gas natural licuado, etc.

I. SITUACIÓN DEL MERCADO ENERGÉTICO CHILENO

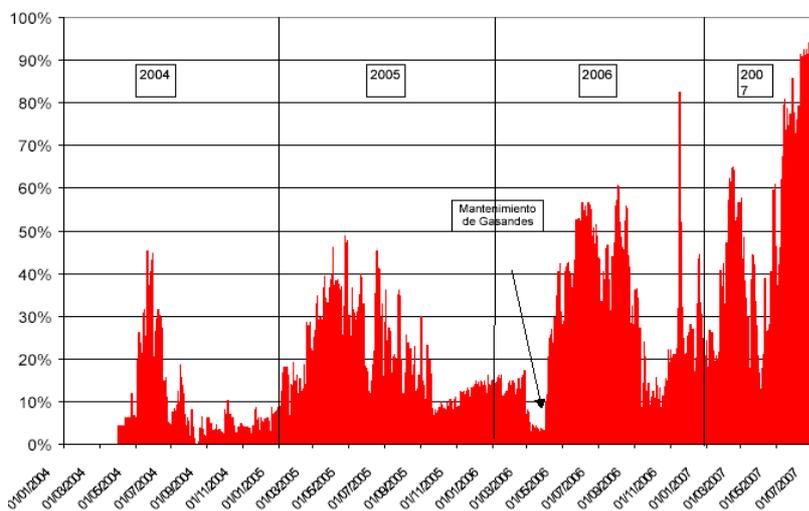
La crisis del gas con Argentina ha tenido sus puntos más álgidos durante este año y se espera empeore el próximo.

Se trata de un problema real que tiene repercusiones de corto y mediano plazo sobre el abastecimiento energético de nuestro país. Argentina no ha cumplido ni siquiera con su compromiso de enviar sólo lo necesario para el consumo residencial – comercial (1,7 Mm³/día).

Las restricciones o cortes más profundos de gas natural han sido de 80% y 100% de lo contratado durante este año. En el 2006 llegaron a un máximo de 60%, tal como se observa en el Gráfico N° 1, y el año 2004 y 2005 no fueron superiores al 50%.

Gráfico N° 1

Restricciones de Gas desde Argentina
(en % respecto de requerimientos normales)



Fuente: CNE.

Tampoco podemos creer ingenuamente que nuestro sector industrial y energético no enfrenta un problema mayor gracias a que se ha convertido y es capaz de operar con diesel. Sobre el riesgo de corte o déficit de suministro, el problema más crítico es de costos y precios.

1.1. UNA REALIDAD DE CRISIS

Sin el ánimo de ser alarmistas, debe señalarse que Chile está viviendo una crisis energética producto de las mayores restricciones de gas desde Argentina, crisis que será más grave el próximo año y que redundará en mayores precios no sólo por el gas, sino también por los costos y dificultades para generar y transmitir electricidad.

A continuación se analizan algunas realidades que están presentes en esta crisis.

a) Argentina no cumple con su compromiso con Chile

El compromiso de Argentina con Chile es de al menos 23 Mm³/día y en las últimas semanas ha enviado tan sólo 1 Mm³/día, menos que la demanda necesaria para abastecer al sector residencial y comercial (de 1,7 Mm³/día en esta época del año), lo cual representa menos de un 1% de la demanda de gas natural de Argentina.

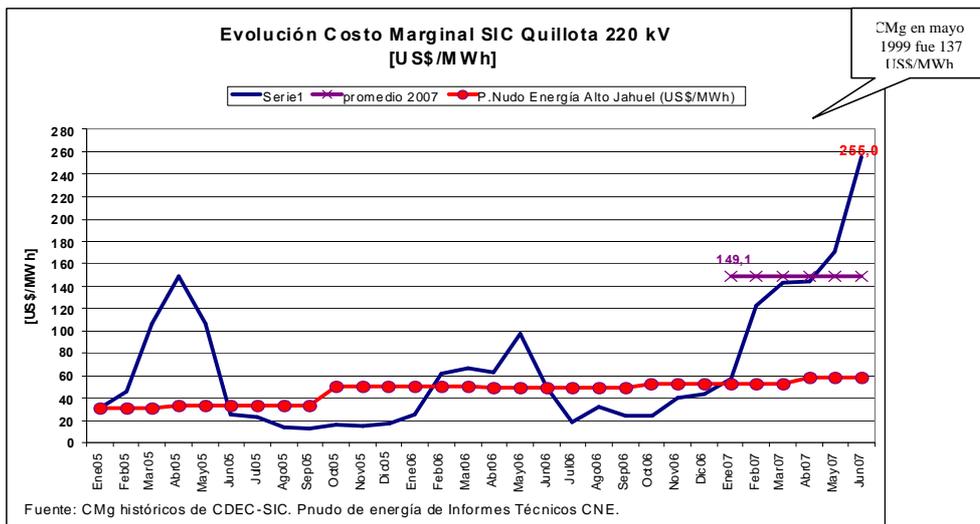
En promedio, en lo que va del año Argentina nos ha enviado un promedio de 12,5 Mm³/día, esto es una cantidad 54% inferior a la demandada, siendo los momentos más críticos durante el primer mes del invierno, debido a la salida de algunas centrales que estaban en operación y a la mayor demanda por este insumo en esta época del año. Se ha pecado de excesiva confianza en la palabra de las autoridades argentinas al pensar que se continuaría enviando el gas natural necesario para abastecer a los clientes residenciales y comerciales.

b) Significativa alza en el costo de la energía para los sectores productivos

Tampoco podemos pensar que el sector industrial y el sector energético no tienen problemas por el solo hecho de poder operar con diesel en vez del gas natural argentino.

El mayor efecto en la zona norte y centro-sur del país es el alza de los costos que significa operar con diesel versus otros insumos como, por ejemplo, carbón o gas natural licuado. Los precios de nudo se han duplicado entre principios del 2004 (estaban en torno a los US\$ 30 Mwh) y junio del 2007 (están en alrededor de US\$ 58 Mwh) y las tarifas a los clientes regulados también han subido. No obstante, esto no ha sido suficiente para reflejar la situación actual: los costos marginales de la energía que está pagando el sector industrial han llegado a ser de alrededor de US\$ 255 Mwh (el costo marginal en mayo de 1999, en la última crisis que vivió el sector fue de US\$137 Mwh), cinco veces más que el precio de nudo de la energía. En promedio durante este año el precio nudo ha sido de US\$ 149.1 Mwh. (Gráfico N° 2).

Gráfico N° 2



En consecuencia, la mayor o menor disponibilidad de gas ha afectado el costo de generación en forma importante. ¿Qué significa esto en términos de mayor costo anual? El costo de 12 meses de operación con costos más altos de generación es de alrededor de 500 millones de dólares⁵ (Cuadro N° 1). Si consideramos que esta situación puede mantenerse durante los próximos 5 años (hasta fines del 2012), se trata de alrededor de US\$ 2.500 millones, incluyendo el presente año.

⁵ Fuente: AGN Chile.

En efecto, creemos que se lograrán los precios de largo plazo de suministro de la energía en el SIC hacia fines del 2012 y en el SING hacia fines del 2010. Ambos precios estimamos estarán en torno a los 55- 65 US\$/Mwh.

Cuadro N° 1
Pérdida Restricciones de GN
Sectores Eléctrico Industrial

	Industrial
Restricciones (MM3) (1)	1,430
Valor Equivalente GN (2)	257
Valor Equivalente Diesel (3)	755
Pérdida US\$ MM (3)-(2)=(4)	498

Nota: El cálculo considera un precio del GN de US\$ 4,49 por Millón de BTU, cifra que corresponde al promedio de los valores CIF de importación entre los meses de Enero y Julio del año 2007 reportados por la CNE para los gasoductos del centro y sur del país. En el caso del precio del Diesel, se consideró un precio de US\$ 571 por M3, que corresponde al promedio de los valores de paridad semanales reportados por ENAP para el presente año

c) Podría haber problemas de déficit de energía en los próximos años

Chile reaccionó frente a las restricciones de gas natural argentino dando las señales correctas para incentivar la inversión en generación eléctrica, de tal manera de optar por otro insumo base de expansión de dicha actividad. En efecto, la **ley corta II** permitió liberar el precio de nudo con lo cual se reactivó la inversión en proyectos de generación. En la actualidad hay alrededor de 2.200 MW en construcción en el Sistema Interconectado Central para el período 2007-2010.

Adicionalmente, se estima que hay 7.500 MW asociados a proyectos en diferentes estados de avance en el SIC para el período 2011-2020. Alrededor del 50% son hidroeléctricos, un 30%

son proyectos a carbón, alrededor de un 4% son proyectos basados en energías renovables no convencionales y el resto, térmicos (diesel y/o GNL).

En el Sistema Interconectado del Norte Grande (SING) hay 1.500 MW asociados a nuevos proyectos de generación para el período 2007-2020, de los cuales 250 MW están en construcción (se espera que estén operando el 2010).

Dado lo anterior, las probabilidades de déficit de suministro energético no son altas. Por su parte, otros estudios como el de Galetovic, Inostroza y Muñoz⁶, indican que las probabilidades de falla no dependen de los cortes de gas, dado que prácticamente el 100% del parque generador puede en la actualidad operar con diesel. El cuadro N° 1 muestra la probabilidad de déficit anual⁷. Tal como se observa, las probabilidades de déficit son de 5,5% para este año, de 3,7% para el 2008, de 11% para el 2009⁸. Luego comienzan a disminuir gracias a la entrada de los nuevos proyectos de generación que están en carpeta. Como se observa en la segunda columna del cuadro N° 2, en caso de corte de gas total desde Argentina las probabilidades de déficit prácticamente no varían.

No obstante, existe una probabilidad de déficit la cual no es insignificante y se acentúa si se presentan problemas de sequías extremas. Estimaciones de la autoridad⁹ señalan que el margen de seguridad baja a alrededor de 511 MW para el año 2009 si se produce un escenario de sequía (véase Gráfico N° 3).

⁶ Puntos de Referencia N° 281, junio 2007 CEP.

⁷ Es la probabilidad de que haya a lo menos 1 mes de déficit durante el año hidrológico, el cual va de abril a marzo del año siguiente.

⁸ Estas estimaciones se encuentran en Puntos de Referencia N° 281, de junio 2007, del CEP. Fueron desarrolladas por Galetovic, A.; Inostroza, J.R. y Muñoz, C.M.

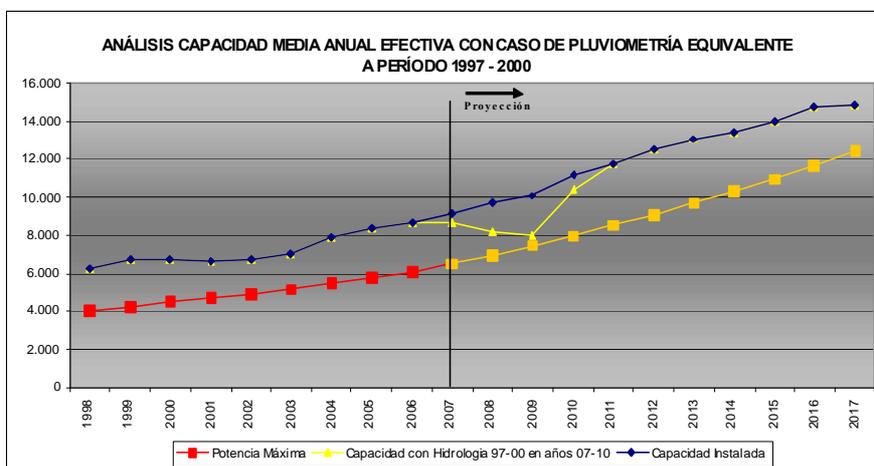
⁹ Fuente: charla del Ministro Tokman en el seminario de Energía organizado por Libertad y Desarrollo realizado el 20 de julio 2007.

Cuadro N° 2 Probabilidad Anual de Déficit de Energía

	Caso Base	Sin GN Argentino
2007-08	5,5%	5,5%
2008-09	3,7%	4,2%
2009-10	11,1%	11,7%
2010-11	6,7%	6,3%
2011-12	4,1%	4,1%

Fuente: Galetovic, Inostroza y Muñoz, "Abastecimiento Eléctrico en el SIC 2007-2012; Luz al final de Túnel, baches en el camino", Puntos de Referencia 281. Junio 2007, CEP.

Gráfico N° 3



Fuente: Charla Ministro Tokman, 20 julio 2007, Seminario Energía Organizado por Libertad y Desarrollo y SOFOFA

Otros factores que afectan la probabilidad de déficit son los problemas de suministro de diesel, o si el crecimiento de la demanda por energía resulta superior al 6,8%, cifra que proyecta la CNE para el 2008. Si la demanda crece 7,5% cada año, la probabilidad de falla también aumenta, como se observa en la segunda columna del cuadro N° 2.

Adicionalmente, si el plan de obras se atrasa 6 meses debido, por ejemplo, a atrasos en las evaluaciones de impacto ambiental de los proyectos, dicha probabilidad de déficit o falla aumenta a 15% para el 2009 y a 24,7% el 2010 (Cuadro N° 2) y el margen de seguridad

de suministro del sistema cae a 316 MW el 2009, tal como lo señaló la autoridad¹⁰.

En consecuencia, resulta fundamental evitar los atrasos y lograr un ajuste de la demanda. Se estima que, en general, el sistema va estar ajustado recién el año 2010-2011 cuando entren en operación las plantas a carbón, a gas natural licuado e hidroeléctricas que se encuentran en carpeta.

d) Operar con diesel tiene problemas logísticos

Las importaciones en Chile de petróleo diesel alcanzaron el año 2006 a 98,2%. Esto significa que 2/3 de nuestra matriz energética proviene de importaciones de insumos para operar. Existe un alza creciente de la demanda de otros países por diesel y un alza en su precio. Según datos del Ministro Tokman, el aumento en el gasto de energía importada es de 140% en 3 años (2006 respecto 2003)¹¹.

Cuadro N° 3
Probabilidad anual de un déficit de energía

	Atraso 6 meses plan obras	Demanda crece 7,5% anual
2007-08	5,5%	7,6%
2008-09	5,8%	7,2%
2009-10	15,1%	14,3%
2010-11	24,7%	21,1%
2011-12	11,1%	8,8%

Fuente: Galetovic, Inostroza y Muñoz, "Abastecimiento Eléctrico en el SIC, 2007-2012. Luz al final de túnel, baches en el camino", Puntos de Referencia 281, junio 2007, CEP.

Dentro de los problemas logísticos de operar con diesel se encuentran: cómo se transporta, dónde se almacena, problemas de operación de las centrales, dado que están utilizando diesel y no GN, etc. Estas son las materias con las cuales las empresas y la autoridad han tenido que lidiar y resolver en los últimos meses. Un elemento que hace este tema más complejo es que las decisiones de corte de GN argentino son muy erráticas, en

¹⁰ Fuente: charla del Ministro Tokman en el seminario de Energía organizado por Libertad y Desarrollo realizado el 20 de julio 2007.

¹¹ Fuente: Charla del Ministro Tokman en el seminario de Energía organizado por Libertad y Desarrollo realizado el 20 de julio 2007.

consecuencia, tampoco se puede prever el tema logístico del diesel con mucha anticipación.

e) Los precios regulados no reflejan la crisis

Las tarifas reguladas no reflejan aún la situación real. Las señales de corto plazo no han sido suficientes: sólo los clientes libres han visto subir sus costos y están pagando el precio real, mientras que el precio que pagan los clientes regulados no ha reflejado completamente esta situación de escasez, a pesar de las continuas alzas que ha experimentado en el último tiempo.

Esto se origina porque el precio de nudo representa menos del 50% de la tarifa que pagan los clientes residenciales. Por otra parte, dado que la tarifa que pagan los usuarios se especifica en pesos, ha aumentado menos, por la caída del dólar en los últimos años.

El precio de nudo monómico de la energía y la potencia está hoy en torno a los 69 US\$/Mwh. El precio de nudo monómico teórico o real está en 125 US\$/Mwh, pero acotado por la banda de precios de mercado que establece la ley, queda en el valor de 69 dólares por Mwh señalado. En consecuencia, podemos señalar que el precio de nudo monómico actual está al menos un 80% por debajo de su valor real.

En consecuencia, se requiere aplicar el sistema de premios al ahorro de energía para que los usuarios enfrenten el verdadero precio, tal como lo establece el artículo 90 bis de la **ley corta II** y, eventualmente, debiera avanzarse en la posibilidad de aplicar también un castigo al sobreconsumo.

II. LAS RESTRICCIONES

En términos generales el marco normativo básico del sector eléctrico, el DFL-1 y sus modificaciones, es eficaz para atraer las inversiones que se necesitan. Con las **leyes cortas I y II** del 2004 y 2005, respectivamente, se retomaron las inversiones en generación paralizadas desde el 2004.

Pero la ley eléctrica no consideró las dificultades burocráticas que tendrían estos proyectos, por ejemplo, cuando no hay acuerdo con los propietarios para obtener las concesiones provisionales para el estudio del proyecto y las concesiones definitivas para imponer las servidumbres legales.

Las mayores dificultades en la inversión en el sector eléctrico provienen hoy de legislaciones específicas (ambiental, indígena, de aguas y de hidrocarburos); de la burocracia, del activismo político, de la judicialización y del incumplimiento de los acuerdos energéticos por los países vecinos. A continuación se analizan estos obstáculos.

2.1. PERMISOS AMBIENTALES: LEY N° 19.300

Las normas ambientales son difusas, muchas inconsistentes entre sí y con la Ley N° 19.300, facilitan la discrecionalidad, burocratizan, demoran y politizan los proyectos de inversión. Ello genera incertidumbre en los inversionistas, quienes aunque cumplan con la legislación y regulaciones vigentes, muchas veces son exigidos de cumplir requisitos adicionales.

Los proyectos de inversión en generación requieren cumplir previamente con el Sistema de Impacto Ambiental mediante una Declaración (DIA) o Estudio de Impacto Ambiental (EIA), cuya aprobación demora significativamente más que los 120 días y 60 días que la ley establece, respectivamente. El problema se agudiza, pues sin estos permisos es muy difícil encontrar financiamiento.

Algunos datos nos muestran este problema¹²:

- Al 30 de junio de 2007 hay un *stock* de 33 proyectos de generación eléctrica en calificación, que implican en conjunto una inversión de US\$ 6.891 millones.
- En promedio total (ponderado por inversión), los proyectos actuales en *stock* han permanecido 329 días en calificación.
- El promedio para las DIA llega a 403 días y para los EIA, a 228 días.
- Del *stock* total de inversión en generación actualmente en calificación, el 72% ha permanecido en ese *status* más de 180 días.

La existencia de una ventanilla única es un gran avance, pero igual dilatan el proceso las innumerables aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones de los servicios públicos que se exceden de sus competencias (Vialidad, SAG, CONAF, Ministerio de Bienes Nacionales, de Salud, Subsecretaría de Pesca, Monumentos Nacionales, Municipalidades, etc).

A su vez, la existencia de una ventanilla única no ha suprimido la necesidad de tramitar los permisos de manera secuencial y no paralela. Por ejemplo, hoy es requisito contar con el permiso ambiental para tramitar y aprobar las concesiones y servidumbres y para obtener el permiso ante la Dirección de Obras Hidráulicas en el caso de un proyecto de generación hidroeléctrica.

Por otra parte, la mayoría de las centrales hidroeléctricas existentes fueron construidas antes de la entrada en vigencia de la Ley Ambiental, por lo que la experiencia en estos proyectos ha sido baja, como también en lo que se refiere a la forma de obtener permisos ambientales para energías renovables, eólica, biomasa y geotérmica.

El 60% de los proyectos de generación eléctrica que se encuentra en tramitación en la CONAMA han ingresado este año. Un 47% de ellos entró el 1er semestre de este año y un 13% el 2do.

Es fundamental, entonces, avanzar en fijar términos de referencia ex ante respecto de lo que se debe incluir en el SEIA y las atribuciones y competencias de los distintos servicios públicos. De lo contrario existe el riesgo de que el mayor cuello de botella, para

¹² Fuente: Charla Javier Hurtado, Seminario Energía Libertad y Desarrollo y SOFOFA, 20 julio 2007.

que estos proyectos basados en carbón o hidroeléctricos futuros puedan desarrollarse, sean los temas medioambientales y los permisos requeridos por los distintos servicios.

En el Anexo N° 1 se incluye un resumen de lo solicitado por la autoridad y ofrecido por las empresas en las Evaluaciones de Impacto Ambiental de algunos proyectos de generación eléctrica ya aprobados. Se eligieron cinco proyectos de generación eléctrica importantes (de más de 3 MW), presentados después del 2000, que cuentan con Resolución de Calificación Ambiental (RCA) aprobada. Dentro de los proyectos analizados se encuentran: Central Guacolda Unidad 3; Central Termoeléctrica Nueva Ventanas (LFC); Proyecto Hidroeléctrico La Higuera; Ampliación de la Capacidad de Producción del Complejo Cabo Negro, Methanex Chile Limited y Proyecto de Ciclo Combinado Central Laguna Verde. El Cuadro N° 4 muestra la fecha de entrada a tramitación de cada proyecto y la fecha de Resolución final. Cabe señalar que las adendas efectuadas a cada proyecto suspenden el plazo de tramitación legal de ellos.

Cuadro N° 4

Proyecto	Fechas	Etapa del Proyecto	Nro. de Resolución
Central Guacolda Unidad 3	29/07/2005	Presentación	
	19/10/2005	Suspensión	081/2005
	30/11/2005	Suspensión	107/2005
	07/12/2005	Adenda	
	12/12/2005	Otros Documentos	
	13/12/2005	Otros Documentos	
	14/12/2005	Otros Documentos	
	15/12/2005	Otros Documentos	
	25/01/2006	Adenda	
	26/01/2006	Ampliación	015/2006
	10/04/2006	ICE	S/N/2006
	13/04/2006	Resuelto	056/2006
	26/04/2006	Reposición	068/2006
	Central Termoeléctrica Nva. Ventanas	15/07/2005	Presentación
22/07/2005		Admisión	481/2005
12/10/2005		Suspensión	279/2005
12/12/2005		Suspensión	339/2005
17/01/2006		Adenda	
17/01/2006		Otros Documentos	
18/01/2006		Otros Documentos	
19/01/2006		Otros Documentos	
27/02/2006		Suspensión	228/2006
28/04/2006		Adenda	
28/04/2006		Otros Documentos	
16/06/2006		Suspensión	768/2006
28/08/2006		Suspensión	826/2006
31/07/2006		Adenda	
31/07/2006		Otros Documentos	
14/08/2006	ICE	781/2006	
24/08/2006	Resuelto	1124/2006	
Proyecto Hidroeléctrico La Higuera	06/02/2004	Presentación	
	07/04/2004	Suspensión	032/2004
	10/05/2004	Adenda	001/2004
	09/07/2004	Suspensión	079/2004
	16/07/2004	Adenda	003/2004
	31/08/2004	Resuelto	116/2004
Aplicación de la Capacidad de Producción del Complejo Cabo Negro, Methanex Chile Limited	10/12/2001	Presentación	
	11/12/2001	Admisión	183/2001
	11/02/2002	Adenda	
	03/04/2002	ICE	
	10/04/2002	Resuelto	080/2002
Proyecto de Ciclo Combinado Central Laguna Verde	28/01/2004	Presentación	
	21/04/2004	Suspensión	073/2004
	17/06/2004	Adenda	
	21/07/2004	Ampliación	140/2004
	23/08/2004	Suspensión	171/2004
	31/08/2004	Adenda	834/2004
	19/10/2004	ICE	999/2004
	25/10/2004	Resuelto	216/2004

Por ejemplo, en el Proyecto Hidroeléctrico La Higuera se solicitó: un estudio de aves nocturnas y quirópteros (murciélagos); rescate, relocalización y seguimiento de herpetofauna (reptiles); rescate y relocalización o replante de puyas, etc.¹³

En el proyecto de la Central Termoeléctrica Nueva Ventanas, se solicitó el desarrollo de un Programa Paisajístico para la Municipalidad de Puchuncaví (el cual debe incluir la superficie a intervenir, criterios de diseño y selección de especies, cantidad de ejemplares, etc)¹⁴.

En otros casos, las solicitudes son de otros servicios involucrados. Por ejemplo, en un proyecto de generación hidroeléctrica la empresa se comprometió a llevar a cabo una estación ecológica que mide el impacto del proyecto en las especies ícticas (peces) y sus patrones de mitigación. No obstante, a este mismo proyecto la DGA le solicitó un estudio hidrológico integrado de toda la cuenca, siendo que el proyecto no afecta el caudal aguas abajo y el impacto aguas arriba está acotado y mitigado.

En otro proyecto (Ampliación de la capacidad de producción del Complejo Cabo Negro, Methanex) se le sugiere a la empresa que adicione al Plan de Monitoreo del ambiente marino, el monitoreo del molusco bivalvo, el cual se encontraría en el área de influencia del emisario¹⁵.

En el Proyecto Central Guacolda Unidad 3, la empresa deberá coordinar con la Municipalidad de Huasco la realización de un estudio para diseñar y evaluar los costos de construir un vertedero para la comuna y solventará los costos asociados a su construcción¹⁶.

2.2. SERVIDUMBRES ELÉCTRICAS

Uno de los principales problemas que se supone existirá para el desarrollo de los proyectos de generación hidroeléctrica en Aysén dice relación con la construcción de la línea de transmisión. Se

¹³ Resolución de Calificación Ambiental 116/2004.

¹⁴ Resolución de Calificación Ambiental 1124/2006.

¹⁵ Resolución de Calificación Ambiental 80/2002.

¹⁶ Resolución de Calificación Ambiental 68/2006.

requiere una línea de transmisión continua de 2.000 km de longitud, con una inversión de alrededor de US\$ 1.500 millones, para transportar dicha energía desde Aysén a la zona central. Esta línea cruza ocho regiones, parques nacionales, zonas declaradas santuarios de la naturaleza y territorios indígenas.

El procedimiento para establecer las servidumbres para una línea de transmisión no es simple. En primer lugar se solicita la concesión (la cual puede ser definitiva o provisional) al Ministerio de Economía, con copia a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Dicha solicitud incluye una memoria descriptiva del proyecto (trazado de la línea de transmisión) y el catastro de propietarios. Posteriormente, la SEC hace el examen de admisibilidad, el cual demora tiempo. Una vez obtenida la admisibilidad, se publica en el Diario Oficial y se notifica a los propietarios afectados. La notificación no es simple, si consideramos que muchas veces se trata de sucesiones o bien, de propietarios que viven fuera de Chile. Si no se ubica a la persona y no se la puede notificar se requiere ir a Tribunales.

Los afectados tienen 30 días para oponerse y presentar observaciones y la empresa debe contestar en un plazo de 15 días cada oposición. Estos plazos se cuentan para cada notificación; en consecuencia, el plazo total que demora la notificación y las respuestas a las observaciones es variable.

Posteriormente, la SEC debe elaborar un informe técnico, para lo cual no tiene un plazo establecido en la ley. Esta sólo determina un plazo máximo de 120 días para el procedimiento total desde que se presenta la solicitud (en caso de concesión definitiva y de 90 días para una concesión temporal), plazo que en la práctica muchas veces no se cumple.

Una vez que la SEC emite el informe técnico, el Ministerio de Economía emite el Decreto de Concesión y posteriormente pasa a Contraloría para su toma de razón. El plazo para ello es de 30 días, pero en la práctica resultan alrededor de 90. En Contraloría muchas veces los afectados vuelven a oponerse y eso retrasa el proceso. En otras oportunidades vuelve el Decreto de Concesión a la SEC.

Después que Contraloría toma razón, se publica en el Diario Oficial y el Decreto de Concesión se reduce a escritura pública. Si se logró un acuerdo voluntario entre las partes, la empresa puede tomar posesión de la servidumbre. En caso contrario, para llegar a un acuerdo respecto de la tasación de la propiedad con aquellos propietarios con los cuales no se haya logrado un acuerdo voluntario, se designa una Comisión de Hombres Buenos (CHB) nombrada por el Ministerio de Economía. Ellos emiten un informe de tasación, el cual se notifica a la SEC y posteriormente a la empresa interesada en la servidumbre. Una vez que es notificada, la empresa interesada va al Tribunal de la localidad correspondiente con el Decreto de Concesión para que se dicte la Resolución. Finalmente, una vez dictada la resolución, la empresa puede tomar posesión de los bienes afectos a la servidumbre, para lo cual puede solicitar ayuda de la fuerza pública, si así lo requiere. Dicho concesionario paga al afectado el avalúo más un 20%, quien tiene un plazo de 30 días para reclamar respecto de la tasación de la CHB.

Este proceso ya es difícil. Si consideramos que la línea de transmisión continua que se requiere para los proyectos hidroeléctricos de Aysén afectaría a alrededor de 4.000 a 4.500 propietarios, es posible imaginar las dificultades que se presentarán.

Hay que considerar que este trámite puede demorar, en promedio 2 a 3 años para líneas de 40 a 60 Km. Adicionalmente, los plazos no se cumplen: para la Línea Charrúa-Chillán de 60 Km., el plazo fue de 2,5 años.

Dado que los megaproyectos de Aysén, involucran 2.000 Km. de líneas de transmisión (1.000 Km. hasta Pto. Montt y 1.000 Km. de Pto. Montt al sur) es posible imaginar cuánto demorará. Además se debe tener en cuenta la existencia de grupos ecologistas en la zona contrarios al desarrollo de estos proyectos que son propietarios de los terrenos por los cuales pasaría la línea de transmisión.

Recientemente algo se ha avanzado en esta materia. La ley N° 20.220 del 14 de septiembre del 2007 determinó que se podrá notificar a los afectados, respecto de los planos que contemplen las servidumbres eléctricas, por carta certificada ante notario. Adicionalmente, se indica que los afectados que formulen

observaciones u oposiciones respecto de los planos, se tendrán por notificados, respecto de dicha servidumbre.

Sin embargo, todavía queda mucho por hacer :

- Debiera avanzarse en dividir los megaproyectos en subproyectos y tramitarlos por separado y en forma paralela.
- La SEC podría subcontratar a terceros a fin de verificar antecedentes (hay actividades que podrían realizar terceros como por ejemplo, el revisar los planos de servidumbres, el verificar los antecedentes, etc.).
- Debieran aplicarse métodos de notificación simultánea y electrónica.
- No debieran admitirse observaciones y oposiciones fuera de plazo.
- Se podrían simplificar los procesos: existe en la actualidad un excesivo traslado de antecedentes, en la etapa de solicitud de la concesión, en la recepción de las observaciones y oposiciones, en el avalúo de la CHB, etc.
- Debieran utilizarse sistemas electrónicos para informar la recepción de observaciones y oposiciones.

En términos generales se requiere avanzar en disminuir los costos de transacción, para que estos proyectos, cumpliendo con exigencias ambientales razonables, se lleven a cabo en los tiempos requeridos. No hacerlo implicará mayores costos de generación e inversiones mayores en transmisión y/o distribución.

2.3. LEGISLACIÓN INDÍGENA: LEY N° 19.253

La ley indígena impuso la intransferibilidad e indivisibilidad de las tierras de los grupos étnicos. Es decir, por ley se impide dividir las, enajenarlas, gravarlas con servidumbres y cederlas en uso o goce a terceros. Sólo pueden ser sometidas a engorrosas permutas sujetas a la aprobación de CONADI (Corporación Nacional de Desarrollo Indígena).

La politización de CONADI y la dificultad de las permutas se mostraron en el proyecto y construcción de la Central Ralco, que involucró dos años de trámites, por 87 permutas de 580 hectáreas, a cambio de 20 mil hectáreas, más indemnizaciones, equipamientos nuevos y asesoría gratuita por 10 años.

Existe, a nuestro juicio, una interpretación errónea de la ley indígena, que demora y entorpece los proyectos. Tanto los grupos ambientalistas como la CONADI, sin respaldo de sentencias de tribunales, interpretan que la declaración de intransferibilidad de estas propiedades impide la constitución de servidumbres legales que permitan el acceso de los interesados en construir el proyecto.

2.4. LEGISLACIÓN SOBRE AGUAS: LEY N° 20.017

La reforma al Código de Aguas fue positiva en cuanto abrió la posibilidad de liberar derechos de aguas, mediante el remate de las solicitudes pendientes, pero también introdujo mayores costos y más discrecionalidad para otorgar nuevos derechos.

En efecto, la introducción de la patente por no uso implica un mayor costo que encarece especialmente los proyectos medianos y pequeños, dado que la patente representa alrededor de un 3% a un 4% de la inversión directa en el caso de derechos no consuntivos.

Dentro de las nuevas normas que otorgan mayor discrecionalidad a la autoridad se encuentra la nueva facultad para la DGA de poder declarar de oficio como área de restricción un determinado acuífero para efectos del otorgamiento de nuevos derechos de agua subterráneos. En la actualidad sólo es posible declarar un acuífero como área de restricción y comenzar a otorgar derechos de aprovechamiento provisionales (duran 5 años y posteriormente si no hay afectados, son permanentes), a petición de un tercero.

Esta nueva facultad que se le otorga a la DGA puede ser utilizada discrecionalmente y con ello encarecer el recurso de forma artificial. Cabe señalar que no está claro para distintos especialistas cuándo un acuífero determinado está o no saturado.

Otro punto que afecta el desarrollo de proyectos eléctricos es la medición de lo que se considera “caudal ecológico mínimo”. En el caso de la Central Ralco, la empresa ofreció mantener como caudal ecológico mínimo 6 m³/seg y la autoridad pidió 39 m³/seg. Esto motivó por parte de la empresa un recurso de reclamación ante la Corte de Apelaciones respectiva.

Sobre este aspecto hay que agregar que el caudal ecológico fijado por la Dirección General de Aguas (DGA) puede ser alterado por la CONAMA, y los proyectos aprobados por la CONAMA sin caudal ecológico pueden ser revisados por la DGA.

Por último, los proyectos de generación hidroeléctrica deben contar con un permiso de la DGA para afectar la cuenca hidrográfica.

2.5. PROBLEMAS EN LAS REGULACIONES ESPECÍFICAS

También existen problemas legales que afectan el desarrollo de centrales energéticas sobre la base de distintos insumos:

a) Hidrocarburos

El desarrollo del gas y petróleo en Chile está limitado por la falta de descubrimiento de nuevas reservas y está distorsionado por la norma constitucional, que a diferencia de otras sustancias minerales, impide la propiedad de los particulares y la exploración y explotación de los hidrocarburos por los privados, salvo que el Estado otorgue concesiones administrativas o contratos de operación.

La enorme influencia de ENAP en el sector desalienta la competencia de privados y le permite reservarse los sitios más promisorios. Por este motivo y como una forma de hacer más atractivo este tipo de inversión para el sector privado, se propone, por ejemplo, que en zonas de baja probabilidad de reservas se revisen, o bien se eliminen los porcentajes de retribución del concesionario.

En este aspecto, es una buena noticia el que se liciten nuevos CEOP en la zona de Magallanes y que dichos contratos sean atractivos para el sector privado.

b) Concesiones Mineras de Papel

En la actualidad existen abusos en la constitución de la propiedad minera. Es así como la ley obliga a proteger los proyectos con propiedad minera, a acumular pruebas de no existir sustancias minerales y a mantener la localización del proyecto en reserva.

La constitución de propiedad minera por terceros obliga a negociaciones incluyendo servidumbres y expone a querellas por construcción de obra nueva. Los tribunales deberían despejar rápidamente estos obstáculos.

En Chile no hay sanción ni se desechan prematuramente las demandas y querellas temerarias o frívolas que evidentemente carecen de fundamentos.

c) Termoelectricidad

Este tipo de centrales es fundamental para suplir las condiciones hidrológicas adversas; sin embargo, la localización de la central térmica provoca resistencias políticas y sectoriales, y problemas ambientales por las emisiones. En la actualidad hay dificultades con los planos reguladores para instalar este tipo de centrales.

Tanto en el ámbito nacional como internacional las reservas son abundantes y de bajo poder calórico. Sin embargo, las restricciones ambientales por emisión de material particulado y azufre elevan los costos de inversión y operación de este tipo de centrales.

d) Energía Nuclear

El desarrollo nuclear ha retomado su interés en el mundo. En Chile, la Ley N° 18.302 sobre seguridad nuclear regula sus instalaciones, en tanto el reglamento de la ley ambiental también las contempla. Finalmente, este tipo de centrales requieren para su construcción autorización del Presidente de la República a través del Ministerio de Minería.

Recientemente el Gobierno se ha abierto a estudiar este tipo de proyectos. Sin embargo, el retraso de los estudios pone al país en desventaja y demorará las eventuales iniciativas de futuros gobiernos.

e) Energías Renovables No Convencionales

El programa de Gobierno de la Presidenta Bachelet contempla como una de las metas a lograr en el sector energía, incentivar la generación basada en energías renovables no convencionales (ERNC) de tal manera que el 15% del nuevo suministro de energía

provenza de estas fuentes. Cabe señalar que la meta es ambiciosa si consideramos que de la actual capacidad instalada, sólo 285,7 MW (2,4% del total) corresponden a ERNC.

Respecto de este tipo de energía, surgen algunas preguntas: ¿se requiere legislar en esta materia o basta con los incentivos vigentes para lograr dicho objetivo? O bien, ¿puede ser competitivo este tipo de energías?

Tanto la **ley corta I** como la **II** establecen condiciones especiales que fomentan el desarrollo de estas clases de energía en Chile (energía eólica, solar, biomasa, etc.). En efecto, la **ley corta I** ya les dio beneficios mediante la supresión de los peajes de conexión al sistema de transmisión para proyectos de menos de 9 MW. Por su parte, la **ley corta II** establece que las distribuidoras deberán licitar su suministro en condiciones competitivas y que un 5% de él deberá ser provisto por energías no convencionales al precio que resulte de la licitación respectiva. Por otra parte, la autoridad también publicó un reglamento que disminuye el riesgo de volatilidad en los precios de estas energías, al establecer que venderán a precio nudo, ya sea en el mercado *spot* o por medio de contratos.

Esta normativa ha permitido que en la actualidad existan proyectos de generación por alrededor de 400 MW sobre la base de ERNC (centrales eólicas, mini hidráulicas y de biomasa) en desarrollo, es decir, aprobados o en estudio. Lo anterior responde a las políticas de fomento incluidas en la **ley corta I y II** y sus reglamentaciones.

Optar por otras políticas de fomento podría distorsionar las señales de precios y de riesgo que asumen los inversionistas. En efecto, soluciones ad hoc para centrales que no son competitivas por sí mismas, implican introducir distorsiones que amenazan los criterios de inversión futura y restan competitividad al sistema energético nacional, afectando a los consumidores y las actividades productivas.

III. CONCLUSIONES

Podremos discutir si hay o no crisis energética en el corto plazo. Sin embargo, no es discutible que existe una situación ajustada en el suministro para los próximos dos años y que la escasez actual se ha traducido en un aumento de costos y de precios para el sector industrial y el sector residencial.

En este contexto, es preciso avanzar en eliminar las restricciones legales, burocráticas y ambientales que pueden conducirnos a una crisis por limitaciones al aprovechamiento del enorme potencial hidroeléctrico de nuestro país y a la materialización de otros proyectos de generación basados en recursos como el carbón, el gas natural licuado, etc.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- www.seia.cl
- Ley General de Servicios Eléctricos, DFL N° 4/20.018 12 mayo 2006.
- Ley N° 20.220 del 14 de septiembre del 2007.
- DFL N° 1122 de 1981, Código de Aguas. Modificado por la Ley N° 20.017 del 16 de junio 2005.
- Resolución de Calificación Ambiental 80/2002.
- Resolución de Calificación Ambiental 116/2004.
- Resolución de Calificación Ambiental 215/2004.
- Resolución de Calificación Ambiental 68/2006.
- Resolución de Calificación Ambiental 1124/2006.
- Ley de Protección, Fomento y Desarrollo de los Pueblos Indígenas, N° 19.253 del 5 de octubre de 1993.

V. ANEXOS

PROYECTO 1: AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DEL COMPLEJO CABO NEGRO, METHANEX CHILE LIMITED (RCA 80/2002)

Este proyecto entró el 10 de diciembre del 2001 y su resolución de calificación ambiental tiene fecha 10 de marzo del 2002.

OBJETIVO DEL PROYECTO

El proyecto tendrá por objetivo aumentar la producción de metanol grado AA en 2.400 toneladas métricas por día (MTPD), recuperando corrientes gaseosas (gases de purga) actualmente usadas como parte del combustible requerido en los Hornos de las Plantas I, II y III. Estas corrientes gaseosas, en las tres plantas contienen hidrógeno, óxidos de carbono y metano con lo cual, al separar el hidrógeno de los demás componentes de la mezcla, se obtiene una corriente de gas de síntesis que sirve de materia prima en la ampliación propuesta.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y REPARACIÓN

Medidas para el control de las emisiones generadas por el proyecto

La tecnología básica adoptada en el proyecto de Ampliación de la Capacidad de Producción del Complejo Cabo Negro Methanex Chile, es la misma que la utilizada en las Plantas II y III, la cual es altamente eficiente. Esto se ha demostrado de acuerdo a las campañas sistemáticas de monitoreo a lo largo de 5 años, en que su operación se ha ajustado plenamente a las regulaciones ambientales vigentes.

No obstante lo anterior, el diseño de la Ampliación incorpora nuevas mejoras. La más significativa es la relacionada con el Reformador, reemplazado en el actual proyecto por un Reformador Secundario, con el cual se pretende disminuir considerablemente las emisiones a la atmósfera, al incorporar oxígeno al proceso.

Al igual que en la Planta III, la Ampliación incorpora un Saturador lo cual permite que la calidad de los efluentes que se descarguen al mar mejore sustancialmente.

Medidas para mitigar impactos en la etapa de construcción

El Titular exigirá a todos los contratistas directamente relacionados con esta etapa, la implementación de medidas concretas para minimizar las acciones producto de la construcción. Es así como se limitarán los movimientos de tierra y el desbroce a la superficie estrictamente necesaria para las faenas de construcción.

Asimismo, el proyecto contempla la ocupación de áreas ya intervenidas con anterioridad, minimizando la ocupación de áreas adicionales no intervenidas.

El Titular considerará disponer parte del suelo vegetal a extraer durante la etapa de construcción en lugares que presenten erosión dentro de los terrenos de la empresa.

En cuanto a la superficie con bosque nativo a intervenir, con el fin de prevenir incendios en el bosque y en cualquier otro elemento presente en el área de influencia directa e indirecta del proyecto, se ha considerado como área de corta fuego, una franja de terreno libre de todo material combustible (incluyendo vegetación) de 65 m. de ancho medido desde el límite del bosque hasta el área de proceso.

En relación con el actual proyecto, Methanex Chile Limited, dando cumplimiento a la normativa vigente, elaborará un Plan de Manejo de Obras Civiles por parte de un Ingeniero Forestal para la forestación de 3,5 ha. (superficie equivalente a la que será directamente intervenida) y con la especie forestal que se estime apropiada.

Medidas para el control de residuos generados por el proyecto

Los residuos más importantes en esta etapa corresponden a los residuos de catalizadores utilizados. Respecto a estos el Titular, se compromete a gestionarlos igual a los producidos por las plantas que hoy se encuentran en funcionamiento, esto es, a retirarlos, almacenarlos en forma segura y reenviarlos al proveedor

de los mismos para su reciclaje, no causando ningún impacto en el medio ambiente ni en terrenos locales.

Finalmente, en la etapa de abandono Methanex Chile Limited efectuará el estudio, la elaboración y posterior ejecución de un Plan de Abandono, con el fin de disponer de todas las medidas y recursos necesarios para asegurar la integridad de las personas y la protección del medio ambiente durante dicho abandono.

Medidas para la Protección del Patrimonio Arqueológico

Debido a las acciones programadas sobre el sector 1, especialmente las que se refieren a la instalación de la nueva planta y trazado del nuevo camino, se realizarán excavaciones de sondajes bajo el terraplén artificial, cuya profundidad varía entre los 0,5 m. Lo mismo se realizará en el área de emplazamiento del nuevo trazado del camino. En ambos casos se realizarán sondeos arqueológicos con barrenos, alcanzando la profundidad proyectada (cerca de 1,5 m.) por el diseño de ingeniería de detalle.

PLAN DE CONTROL DE RIESGOS Y DE ACCIDENTES:

Los objetivos fundamentales de los planes de control de emergencias son:

- Minimizar el potencial daño a las personas, pérdidas a la propiedad y alteración del medio ambiente.
- Uso efectivo de la fuerza laboral y recursos disponibles durante las emergencias.
- Minimizar los efectos de la emergencia, planificando debidamente las acciones apropiadas a seguir.
- Proveer el cuidado y primeros auxilios necesarios en caso de accidentes personales.
- Proveer los medios adecuados para restablecer la operación normal de la planta.

Organización

Para alcanzar los objetivos propuestos, se ha establecido una organización formal liderada por el Gerente de la Planta, en calidad de Director de Emergencia, que asume el control de la situación en el instante mismo que se notifica un estado de emergencia.

Esta organización cuenta con un Coordinador de Emergencias y un experto en Prevención de Pérdidas, habiéndose establecido brigadas contra incendios compuestas por funcionarios de los distintos departamentos, que reciben entrenamiento periódico. Adicionalmente, se han designado Coordinadores Técnicos Administrativos y de Mantenimiento a efecto de contar con el apoyo especializado necesario para afrontar las contingencias.

Para efectos de atención de primeros auxilios la unidad cuenta con la asistencia de un Médico Cirujano de la Empresa y atención de enfermería en Policlínico de la Planta. Las responsabilidades de cada integrante de esa unidad de emergencia se encuentran absolutamente definidas y documentadas.

Se ha establecido un Centro de Control y Comunicaciones con asiento en la Sala de Conferencias ubicada en el edificio de Administración. Este Centro de Control y Comunicaciones tiene una especial vinculación y coordinación con las entidades externas de apoyo tales como hospitales, Fuerza Aérea, Carabineros y Bomberos, a fin de contar con Carrobombas, Radiopatrullas, Ambulancia, etc.

Recursos Disponibles

Methanex Chile Ltd. cuenta con los siguientes recursos disponibles las 24 horas del día, en caso de una emergencia:

- Policlínico con atención de enfermería (paramédicos de la Mutual de Seguridad, las 24 horas) y Médico Cirujano, a tiempo parcial en la Planta, pero con contacto vía teléfono celular para atender cualquier situación que así lo requiera.
- Una ambulancia con equipamiento completo para atención de primeros auxilios y en trayecto, en caso de accidentados que deban ser trasladados hacia Hospitales y Clínicas de Punta Arenas.
- Un carro bomba con 500 galones de espuma y 1.137 Kg. de polvo seco.
- Un carro multipropósito con 227 Kg. de polvo seco.
- Un carro con 500 galones de espuma.
- Un carro con 500 galones de agua.
- Una camioneta de respuesta rápida.
- Red de agua contra incendio. Alrededor de toda la Planta y de todos los estanques de almacenamiento, provistas de sus respectivas casetas que almacenan mangueras en perfecto estado de conservación.

- Una piscina que contiene 2.500 m³ de agua, lo que alcanzaría para atacar un incendio durante 4 horas seguidas, con las bombas a plena capacidad.
- Una interconexión con la red de agua de ENAP (capacidad de 6.000 m³) e instalaciones para succionar agua de mar a través de la red ENAP o de las propias instalaciones de captación de agua de la Planta.
- Extintores con producto químico a lo largo de toda la Planta y en todos los edificios.
- Duchas de agua para protección de las personas expuestas a salpicaduras de productos químicos corrosivos y/o dañinos.
- Equipos de rescate personal.
- Equipos de respiración autónomos.
- Vestimentas y elementos adecuados para enfrentar incendios de tipo químico.

Todo personal contratista que ingresa a las instalaciones de Methanex para efectuar cualquier trabajo recibe un curso de entrenamiento de conducta responsable para contratistas; es decir seguridad, salud y protección de medio ambiente. Este curso es previo al inicio de los trabajos y se controla en forma documentada su aprobación.

Planes de Monitoreo

El fin del plan de seguimiento es verificar mediante medidas en terreno que no existen impactos ambientales significativos y atribuibles a la operación de la Ampliación. El plan de monitoreo del medio ambiente físico se divide en dos grandes sistemas:

- **Control de la calidad del aire**, con el cual se pretende validar el modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos y verificar el impacto producido por la Ampliación en los parámetros ambientales, material particulado y NO_x. Actualmente Methanex Chile Ltd. tiene un programa de vigilancia aprobado por la autoridad, por lo que no se hace necesario aprobar un segundo programa adicional para cuantificar el impacto causado por la Ampliación de la Planta.

Se incluyen mediciones de las emisiones a la salida de la chimenea, así como mediciones de calidad del aire.

Las mediciones de material particulado a la salida de la chimenea deberán coincidir con el mes de las mediciones de las

concentraciones ambientales, de acuerdo al actual programa de vigilancia ambiental de Methanex.

- **Control de la calidad del ambiente marino:** La actual Ampliación no incluye la construcción de obras marinas adicionales, por lo cual no se requieren planes de seguimiento adicionales a los ya existentes y aprobados por la autoridad.

El actual plan de seguimiento fue diseñado, de acuerdo a las recomendaciones de la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante, contemplando el control de los emisarios y su influencia en el medio ambiente acuático. Se mantendrá este plan de monitoreo semestral una vez en funcionamiento la Ampliación, con el objeto de cuantificar el impacto del proyecto en el medio marino y una vez completado cuatro monitoreos se reevaluará la continuidad del programa con la autoridad.

Con el fin de asegurar el debido control sobre el contenido de los metales pesados en el efluente, Methanex, como medida a implementar, incorporará en el programa de monitoreo semestral las concentraciones de Ni, Hg, Cu, Zn, Fe, y Cr en el efluente de ambos emisarios.

Sin perjuicio de los anteriores compromisos de la empresa en cuanto al Plan de Monitoreo y con el fin de verificar la no bioacumulación de metales pesados en organismos filtrantes, se sugiere adicionar al Plan de Monitoreo actual, un monitoreo a un molusco bivalvo, el que se encuentra con mayor abundancia en el área de influencia del emisario.

PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Hubo un total de 5 intervenciones por parte de una persona natural, sin embargo éstas no resultaron en modificaciones al proyecto.

PROYECTO 2: CENTRAL LAGUNA VERDE (RCA 215/2004)

Este proyecto entró el 28 de enero del 2004 y su resolución de calificación ambiental tiene fecha 25 de octubre del 2004.

OBJETIVO DEL PROYECTO

El proyecto tiene su origen en el crecimiento de la demanda eléctrica en el Sistema Interconectado Central y en la conveniencia de dotar de mayor respaldo eléctrico al puerto de Valparaíso. Debido esto se ha proyectado la construcción y operación de este proyecto, el cual aportará a la satisfacción de la creciente demanda de energía eléctrica, y con ello se favorecerá a la estabilidad de uno de los sectores de infraestructura más importante para el desarrollo sustentable del país.

PLANES DE REPARACIÓN Y COMPENSACIÓN: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Medio Ambiente Humano

- Promover entre los contratistas un comportamiento responsable ante la comunidad de Laguna Verde. La contraparte del proyecto realizará charlas a los contratistas.
- Coordinación con la Municipalidad de Valparaíso, a cargo de AES Gener.
- Información oportuna a la comunidad (Juntas de Vecinos, Escuelas, Organizaciones Sociales) antes y durante el desarrollo de la construcción, a cargo de AES Gener.
- Instalar señalización nueva y mejorar letreros en calles y camino de acceso a Laguna Verde, para minimizar riesgos a las personas, debido al mayor flujo vehicular que se verificará durante la construcción del proyecto.

Empleo y Actividad Económica

- Se privilegiará la contratación de personal en el ámbito local, luego en el ámbito regional y finalmente en el ámbito nacional, en coordinación con la Municipalidad de Valparaíso.

- Para la adquisición de insumos y materiales se privilegiará la compra a empresas locales; en segundo lugar regionales y finalmente nacionales y extranjeras.
- Los servicios de alimentación y transporte serán contratados preferentemente a proveedores locales y regionales.

Calidad del Aire y Emisiones Sonoras

- Durante la faena de excavaciones, se regarán las áreas de faena para evitar la dispersión de polvo.
- Todos los rellenos con estabilizado o tierra que sea necesario ejecutar, se realizarán con la debida precaución y serán regados periódicamente, para lo cual se dispondrá permanentemente de abastecimiento de agua en el lugar.
- Todo carguío dentro de la obra se efectuará con el debido cuidado para evitar el exceso de polvo y los camiones saldrán de la obra regados y tapados con lonas o plásticos.
- Las vías de circulación interna estarán delimitadas para evitar la circulación por sectores no habilitados para este fin y serán regadas periódicamente para evitar la dispersión de polvo.
- La velocidad máxima de circulación de los camiones y maquinaria será de 30 km/h, para evitar ruido excesivo y la dispersión de polvo.
- No se quemarán los excesos de material vegetal, ni otro desecho que se origine en la etapa de construcción.
- Se exigirá a los contratistas el uso de maquinaria en buen estado mecánico y con sus permisos al día.

Vegetación, Flora y Fauna

- Estará prohibida la explotación y/o uso de la vegetación aledaña al área de las faenas.
- Estará prohibido hacer fogatas en toda el área de las faenas.
- Estará prohibido cazar y capturar ejemplares de fauna terrestre en toda el área de las faenas.
- Se exigirá al contratista instruir a su personal acerca del tipo de flora y fauna y su cuidado durante la etapa de construcción.
- Se minimizará la superficie intervenida para la ejecución de las obras utilizando sólo los espacios asignados previamente. Asimismo, estará prohibido ampliar zonas de acopio, estacionamiento y otras, sin la autorización expresa del jefe de obras.

- Respecto de las especies de flora con problemas de conservación (Echinopsis litoralis, Neoporteria subgibbosa y Puya Chilensis), se realizará un plan de rescate y trasplante de ejemplares de modo de conservar individuos representativos de los grupos que se verán impactados por el proyecto.

Paisaje y Estética

Las instalaciones en la central se diseñarán arquitectónicamente y se pintarán con colores que no produzcan contrastes con el entorno.

ETAPA DE OPERACIÓN

Calidad del aire

El titular manifiesta que la Central a ser construida es de tecnología moderna, e incluye los sistemas de control de emisiones necesarios para minimizar los impactos en el aire, en particular, quemadores DLN (Dry Low NOx) que disminuyen las emisiones de NOx.

Para conservar los bajos niveles de emisión, todos los equipos serán sometidos a las mantenciones indicadas por el proveedor. Con respecto a las normas de calidad del aire, el titular deberá establecer un mecanismo de aviso a los servicios fiscalizadores, cuando las mediciones de calidad del aire superen el 80% de la norma establecida en la legislación vigente.

Sin perjuicio de lo anterior, el titular deberá cautelar para no sobrepasar los límites establecidos en las normas, para ello realizará los ajustes del proceso que quedarán establecidos en el Plan de Ajuste Dinámico, a fin de restablecer las normas de calidad del aire a la brevedad.

El Plan de Ajuste Dinámico deberá definir procedimientos, que disminuyan las emisiones de la central, a fin de impedir que se sobrepasen los niveles establecidos por la normativa de calidad del aire (NO₂) o restituirlos a los niveles bajo norma.

Ruido

Respecto a las emisiones sonoras en la etapa de operación, los equipos de mayor emisión estarán alojados al interior del edificio industrial, minimizándose las emisiones de ruido al entorno.

Efluentes de Descarga

Las aguas de la planta de agua desmineralizada serán conducidas a la pileta de neutralización, en donde se le agregará soda cáustica o ácido sulfúrico de ser necesario, para dejar el residuo industrial líquido con un rango de pH de 6 a 9. Luego serán conducidas a la piscina de sedimentación para la decantación de las partículas sólidas antes de ser mezcladas con el agua de circulación.

Las descargas de la caldera, purgas y muestreos, por tratarse de agua de alta pureza, serán conducidas directamente a la piscina de sedimentación o mezcladas con el agua de circulación.

Las descargas del sistema de filtración irán directamente a la piscina de sedimentación.

Desde la piscina de sedimentación, las aguas serán conducidas hasta el pozo de sello de la descarga, donde serán mezcladas con el agua de enfriamiento para ser posteriormente descargadas al mar a través de una tubería única.

EMISIONES Y DESCARGAS PRODUCTO DEL PROYECTO

Emisiones a la Atmósfera

Etapas de Construcción

Durante la etapa de construcción se producirán emisiones de material particulado, producto de la instalación de faenas, limpieza y despeje de terreno, movimiento de tierras, rellenos, construcción de patios y accesos, transporte de materiales, equipos y empréstito.

Para evitar esto, el proyecto ha considerado emplear infraestructura adecuada para disminuir las emisiones difusas y directas provenientes de las maquinarias que se utilizan en este tipo de faenas, entre ellas: el uso de procesos húmedos para la molienda y mezcla de materiales, el sellado de carrocerías de camiones que transportan materiales, el uso de mallas protectoras

en las faenas para evitar la dispersión de polvo, el reciclado de materiales de construcción, el lavado de vehículos dentro del lugar de la construcción, etc. Se contempla también la estabilización de accesos (ripiado) y el riego periódico de zonas de remoción de tierra.

En relación con la Calidad del Aire

Ante la contingencia de llegar a un nivel del 100% de las normas de calidad del aire (NO₂), y/o emisiones autorizadas, cualquiera sea lo primero que ocurra, el titular deberá poner en marcha un “Plan de Ajuste Dinámico” para la turbina de ciclo combinado en evaluación. La aplicación de esta medida deberá cautelar el no sobrepasar los niveles establecidos en las normas de calidad del aire vigentes al momento de operar la turbina de ciclo combinado. El procedimiento deberá ser comprobable y quedar establecido un documento denominado “Plan de Ajuste Dinámico”.

Residuos Sólidos

Etapas de Construcción

La basura de tipo domiciliaria y los escombros de construcción se enviarán al vertedero Los Molles. Los desechos que requieran un manejo especial, tales como aceites de recambio, serán entregados a una empresa especializada en el rubro para su procesamiento y disposición final. Los elementos metálicos sobrantes serán vendidos como chatarra para su reprocesamiento en una fundición. Los lodos serán retirados por camiones limpiafosas.

Etapas de Operación:

Los residuos sólidos del proceso corresponden en su mayoría a basura del tipo domiciliaria y envases de los insumos de la central. Además, durante la operación de la planta será necesario disponer adecuadamente contenedores de insumos químicos que no sean devueltos al proveedor, filtros y baterías. El almacenamiento de productos inflamables, corrosivos u otros potenciales de causar daños se hará considerando las siguientes exigencias mínimas:

- Se dispondrá de un área especial de almacenamiento para estos materiales, la cual deberá estar debidamente señalizada.

- El sector de almacenamiento estará lo suficientemente alejado de las áreas de faenas.
- Los tambores de combustibles y aceite se dispondrán sobre pallets de madera u otros dispositivos con el objeto de facilitar su transporte y evitar la humedad y corrosión de los mismos por efecto del contacto directo entre los tambores y el suelo. Adicionalmente, el suelo deberá contar con un sistema de impermeabilización.
- Se dispondrá en esta área de elementos que permitan la contención de derrames de mediana magnitud.
- La carga de combustible a maquinarias y equipos utilizados durante la construcción, se hará en un área previamente definida y claramente demarcada.
- Los aceites de cambio y otros desechos aceitosos se almacenarán en tambores vacíos y cerrados, para su posterior comercialización o disposición en lugares autorizados.

Residuos Líquidos

Etapas de Construcción

Durante el período de construcción, los efluentes líquidos corresponderán a residuos domésticos que serán dispuestos en el sistema de alcantarillado que posee la actual central Laguna Verde. El sistema de alcantarillado será complementado con plantas de tratamiento modulares de aguas servidas. Las aguas tratadas de los sistemas modulares de tratamiento se descargarán a drenaje de cancha de carbón.

PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Aunque hubo un número importante de intervenciones, éstas no resultaron en modificaciones al proyecto, pues se consideró que éste o cumplía con las normativas vigentes, o bien que las demandas ya estaban cubiertas por los planes de mitigación y reparación propuestos.

PROYECTO 3: CENTRAL GUACOLDA UNIDAD 3 (RCA 68/2006)

Este proyecto entró el 29 de julio del 2005 y su resolución de calificación ambiental tiene fecha 26 de marzo del 2006.

OBJETIVO DEL PROYECTO

- Satisfacer el crecimiento de la demanda eléctrica en el Sistema Interconectado Central, superior al 8%
- Proveer al país de centrales generadoras que usen combustibles que den garantías de confiabilidad y alta disponibilidad de generación.

PREVENCIÓN DE RIESGOS Y ACCIDENTES

Etapa de Construcción:

a) Riesgo por Accidentes en Caminos

Los equipos, maquinarias y personal serán transportados a las áreas de trabajo, principalmente en camiones, buses, mini buses o camionetas. Para reducir riesgos se tomarán las siguientes medidas mínimas:

- Al personal contratado para manejar los vehículos se les exigirá licencia clase A al día.
- Los vehículos que transporten maquinaria y materiales contarán con las señalizaciones exigidas por la legislación.
- El peso transportado por los vehículos no deberá exceder los máximos permitidos a los puentes o rutas que se estén usando. En caso contrario, primero se obtendrán los permisos correspondientes a la Dirección de Vialidad.
- El transporte de combustible y otros materiales se realizará de acuerdo a lo estipulado en la legislación vigente.
- Toda vez que sea necesario el paso de grandes vehículos o maquinarias por calles de ciudades o pueblos, se coordinará con las autoridades locales correspondientes.

b) Riesgo por Derrame de Materiales Peligrosos

Transporte

- El transporte de líquidos se regirá por las disposiciones de la legislación chilena.

- Se llevará un registro en la obra, que permita cuantificar las cantidades recibidas, utilizadas y en *stock*. El transportista llevará un registro de las cantidades que transporta.
- El proyecto proveerá todos los recursos que aseguren un transporte seguro para este tipo de elementos.

Almacenamiento

- Se dispondrá de un área especial de almacenamiento para estos materiales, debidamente señalizada.
- El sector de almacenamiento estará suficientemente alejado de las áreas de faenas.
- Los tambores de combustible y aceite se dispondrán sobre pallets de madera, para facilitar su transporte y evitar humedad y corrosión en ellos.
- Se dispondrá de elementos para contener derrames de mediana magnitud.
- La carga de combustible a maquinarias y equipos utilizados durante la construcción, se hará en un área previamente definida y claramente demarcada.
- Los aceites de cambio y otros desechos aceitosos se almacenarán en tambores vacíos y cerrados, para su posterior comercialización o disposición en lugares autorizados.

c) Riesgos de Incendio en el Área de Faenas

- El manejo de combustible se realizará de acuerdo a lo expuesto en el punto precedente.
- El experto de seguridad en la faena definirá un área, alrededor del área de almacenamiento de combustibles, donde esté expresamente prohibido encender fogatas, fumar, portar fósforos u otros elementos que produzcan chispas.
- Se dispondrá de los elementos suficientes para el combate de incendios (extintores, mangueras, etc.).
- Deberá constituirse una brigada adiestrada, la que se mantendrá operativa durante toda la construcción.

d) Riesgos por Transporte, Almacenamiento y Uso de Explosivos

Para remover material rocoso del área de emplazamiento de la Unidad 3 será necesario el uso de explosivos. Dichos explosivos serán transportados, almacenados y utilizados cumpliendo la

legislación vigente, la que ha sido definida para resguardar la vida de las personas y la propiedad pública y privada, entre estas:

- NCh 383 - Of.55 Medidas de Seguridad en el Almacenamiento de Explosivos
- NCh 392- Of.60 Envases para el Almacenamiento y Transporte de Explosivos y de Municiones.
- DS 77/82 Reglamento complementario de la Ley 17.798, que establece control de armas y explosivos.

Se tomarán las debidas medidas de seguridad respecto al transporte y almacenamiento de explosivos hasta el área de faenas, y para su utilización, incluida la instalación de la señalización correspondiente en todos los sectores que sea necesario.

Todas las faenas que involucren uso de explosivos serán realizadas por personal especializado, y aplicando las exigencias del prevencionista de riesgos. Las medidas de seguridad considerarán que el material a remover se emplaza dentro de las instalaciones industriales de Guacolda, razón por lo cual es además necesario resguardar toda la seguridad de los trabajadores e infraestructura de la empresa.

e) Riesgos de Accidentes - Trabajadores

Toda obra donde se desempeñen personas tiene asociada un nivel de riesgo por accidentes de trabajadores.

Durante la etapa de construcción se contará con un experto en seguridad y también de un Policlínico para atención de primeros auxilios. El Policlínico contará con un paramédico y ambulancia. El experto de seguridad tendrá la responsabilidad de supervisar el cumplimiento de las normas de seguridad que se aplicarán en la faena. También tendrá la responsabilidad de registrar los accidentes e informar a las autoridades correspondientes. Será responsabilidad del contratista proveer al personal de los elementos de seguridad que permitan la protección de la salud y la vida de los trabajadores. Estos elementos corresponden a cascos, lentes de seguridad, guantes, ropa de seguridad, protecciones auditivas (personal que la requiera), zapatos de seguridad u otros que determine el experto de seguridad.

Las exigencias de seguridad para el personal que laborará en la faena, transporte de materiales, u otras actividades asociadas al proyecto regirán tanto para el contratista principal de la construcción como para todos y cada uno de los subcontratos que se materialicen en el proyecto durante esta etapa.

f) Riesgos por Eventos Naturales

Corresponden a eventos sísmicos y climáticos (inundación) que pueden causar accidentes y deterioros en las instalaciones de la Central.

Se dispondrá de planes de evacuación del personal para estos eventos. Por su parte, las construcciones se llevarán a cabo cumpliendo cabalmente la normativa sismorresistente legal vigente.

g) Riesgos por Intervención de Sitio Arqueológico

Si durante las faenas de construcción se detecta algún hallazgo, se procederá de acuerdo a la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales, dando oportuno aviso a las autoridades competentes.

PLANES DE REPARACIÓN Y COMPENSACIÓN

Etapa de Construcción

a) Medio Ambiente Humano

- Promover entre los contratistas un comportamiento responsable ante la comunidad que habita al interior de la zona de influencia del proyecto.
- Coordinación con la Municipalidad de Huasco, a cargo de EEGSA. Esto se hará efectivo con reuniones informativas.
- Información apropiada a la comunidad para evitar accidentes carreteros (por ejemplo, horarios de trabajo y de circulación de vehículos).

b) Empleo y Actividad Económica

- Se privilegiará la contratación de personal en el ámbito local y comunal, en coordinación con la Municipalidad de Huasco. Esto se hará efectivo, por ejemplo, solicitando al Municipio listado de personas desocupadas y su nivel de calificación técnica.

- Se privilegiará la compra a empresas locales para la adquisición de insumos y materiales.
Dado el volumen de árido y arena a utilizar, el Titular exigirá que los proveedores cuenten con las autorizaciones correspondientes.
- Los servicios de alimentación y transporte serán contratados preferentemente a proveedores locales y comunales.
- Atendiendo a que la Comuna de Huasco se encuentra postulando a ser declarada zona turística, el titular establecerá mecanismos de coordinación y participación con las autoridades locales y regionales, en aquellas iniciativas que permitan mejorar la calificación de la Comuna, a fin de que esta obtenga calificación turística.
- Mantener las condiciones de protección y bienestar que gozan los trabajadores propios y externos actuales de EEGSA.

c) Calidad del Aire

- Para minimizar las emisiones fugitivas de polvo, las áreas donde se realicen movimientos de tierra y los sectores, al interior del predio, donde habrá tránsito de vehículos, se mantendrán humedecidas. Los camiones que transporten áridos circularán cubiertos. También, se mantendrá frecuentemente regado el sector de ingreso de vehículos al predio y se hará uso de mallas para evitar la dispersión de polvo.
- Mantención de *stock* mínimo de árido, de tal forma que éste vaya siendo ocupado rápidamente en las faenas de construcción.
- Todo carguío dentro de la obra se efectuará con el debido cuidado para evitar el exceso de polvo y los camiones saldrán lavados de la zona de faenas.
- A objeto que las emisiones de gases de los vehículos y maquinarias que estén operando durante la construcción, se les exigirá a los contratistas que los vehículos, máquinas y equipos sean sometidos a las revisiones y mantenciones mecánicas necesarias, y que todos cuenten con sus permisos de circulación vigentes y al día.
- Capacitación del personal contratado para estimular en autocontrol.

d) Emisiones Sonoras

Cuando sea necesario remover terreno usando explosivos:

- No se realizarán faenas de este tipo los fines de semana, ni entre 18:30 PM – 7:30 AM.
- Previo a esta actividad se avisará a la Municipalidad de Huasco del calendario de faenas.

e) Residuos Líquidos Domésticos

- Todos ellos serán íntegramente tratados en plantas de tratamiento previo a su descarga al mar.

f) Residuos Sólidos Domésticos y asimilables a Domésticos

Los residuos domésticos serán enviados al vertedero de Vallenar, no obstante, atendiendo a que éste no cuenta con autorización sanitaria, la empresa coordinará con el Municipio de Huasco la realización de un Estudio que permita diseñar y evaluar los costos de construir un vertedero para uso de la Comuna de Huasco, participando en su financiamiento junto a aportes económicos de los otros usuarios de la Comuna. Asimismo solventará los costos asociados a su construcción, en una proporción determinada en conjunto con la Autoridad Sanitaria.

g) Superficies a Intervenir

En todas las áreas que se ejecuten obras, y principalmente aquellas asociadas a trabajos en la costa (construcción de la toma de agua, descarga de efluentes domésticos y descarga de riles) se minimizarán las áreas a intervenir.

Etapa de Operación

a) Emisiones y Calidad del Aire

- La tecnología seleccionada, caldera de lecho fluidizado, corresponde a una tecnología desarrollada para poder utilizar una amplia gama de diversos combustibles con un control adecuado de emisiones.
- Aplicación de protocolo para asegurar que emisiones de SO₂ no sobrepasan máximos permitidos.
- Aplicación del Plan de Manejo Dinámico de Emisiones de SO₂ que considera procedimientos en la eventualidad de que en alguna estación de monitoreo de SO₂ se alcancen valores mayores o igual a 800 µg/ m³N.

- Las emisiones de NOx estarán controladas debido a la temperatura relativamente baja de combustión del sistema CFB.
- La caldera de lecho fluidizado cuenta con un ciclón que permite recoger y devolver las partículas de mayor tamaño hacia el lecho de la caldera. Además, antes de que el flujo gaseoso sea emitido a la atmósfera, se instalará un equipo de captación de material particulado (precipitador electrostático) con una eficiencia de 99,6%.
- El titular se compromete a dotar a la Unidad N°3 con un equipo de captación de material particulado más eficiente en su captura, que emita un máximo de 50 mg/m³N, es decir, reducir la emisión de la nueva Unidad desde 79 mg/m³N (valor señalado en el EIA) a los 50 mg/m³N antes señalados. Esta menor emisión se logrará con un precipitador electrostático que tenga más campos que capten partículas, o bien, instalando un filtro de mangas.
- En caso de falla en los equipos de mitigación de emisiones, la empresa dispone de un sistema de gestión que será aplicado a los equipos asociados a la Unidad N° 3. Por su parte, el Plan de contingencia asociado a los precipitadores electrostáticos de las Unidades, consulta como primera acción la operación y aviso de una alarma en la sala de control de cada unidad, indicando la eventual falla de un campo del precipitador. El jefe de turno realizará una inspección en terreno en forma inmediata al momento de la operación de la alarma por falla del precipitador.
- Para conservar los bajos niveles de emisión, todos los equipos serán sometidos a las mantenciones indicadas por el proveedor.
- El transporte de caliza se realizará en camiones sellados tipo cementeros.
- Las ruedas de los camiones serán lavadas antes de que salgan del recinto de la empresa, lo que será exigido por el Titular mediante contrato al proveedor de caliza.
- Se ha diseñado un sistema cerrado para manejar la caliza en el recinto de la Central, el cual incluye dispositivos de control de emisiones que permiten reducir las emisiones fugitivas, como extractores de techo del galpón de caliza con filtros de manga y ciclones de recuperación de finos y filtros de mangas.
- Se aplicarán medidas operativas y técnicas, destinadas a minimizar las emisiones de partículas en el proceso de descarga de caliza. La operación de descarga del

combustible sólido recibido en el muelle, es realizada de acuerdo a un instructivo que define las actividades y pasos que debe seguir el personal involucrado en la descarga, a fin de minimizar las emisiones difusas y prevenir la contaminación del aire, suelo, medio marino y molestias sobre la población.

- Firma de un Protocolo con la I. Municipalidad de Huasco, de modo que en conjunto con las otras empresas del área se desarrollen estudios y se implementen soluciones para disminuir los niveles de PM-10 medidos en Huasco, a fin de lograr que dichos niveles alcancen concentraciones que cumplan con la norma en un plazo de 2 años.

b) Ruido

Respecto a las emisiones sonoras en la etapa de operación, los equipos de mayores emisiones estarán en el edificio de la caldera, minimizándose las emisiones de ruido al entorno.

c) Efluentes Líquidos

En relación con los efluentes y su descarga, se seleccionó una alternativa con dissipador de energía que minimizará el área de la pluma de dispersión térmica.

d) Residuos Sólidos

Los residuos sólidos del proceso (principalmente caliza no reactiva, yeso y cenizas de los combustibles) serán dispuestos en el mismo vertedero que actualmente opera Guacolda, no siendo necesaria la intervención de nuevas áreas para disposición de los mismos.

e) Impacto Vial

En la actualidad circulan aproximadamente 5 camiones día por el cruce de la Ruta 5 con el camino a mina La Calavera, al materializar el proyecto dicha cantidad aumentará 10 veces, por lo que será necesario mejorar el diseño físico y operativo de dicho cruce, para lo que se propone:

- Un acceso a la Ruta 5 pavimentado de 8 m de ancho, y al menos unos 30 m de largo, lo que permitirá mantener la berma despejada de tierra o arena.
- Señales de Preseñalización, Dirección y Confirmación en el cruce, que reemplacen a las existentes. Las dimensiones de dichas señales serán acordes con las definidas en el Manual

de Señalización, lo que no se cumple en la actual configuración.

- Demarcar pistas, ejes y borde de calzada del cruce.
- Renovar señalización de prioridad, ubicando dos señales en el acceso.

Asimismo, en todos aquellos accesos a yacimientos de caliza o planta de áridos que finalmente utilice el proyecto, que presenten características similares al del cruce de la Ruta 5 con camino a Mina La Calavera, se aplicarán similares medidas de mitigación a las anteriormente indicadas, ya que en general los yacimientos existentes en la zona utilizan la Ruta 5 o la C-046 para conectarse con Huasco.

Guacolda coordinará con la Dirección Regional de Vialidad el modo de participar, junto a otros usuarios, en un plan de mantención de las vías a utilizar, en proporción al uso que cada uno hace de ellas.

Sector Urbano Freirina

En este tramo se propone adoptar las siguientes acciones dirigidas a mejorar la gestión de tránsito en el sector:

- Definir como velocidad máxima de circulación en dicho sector los 30 km/h.
- Para reafirmar el carácter urbano del tramo, distinto del carácter rural que presenta la Ruta C-46 al llegar a Freirina se instalarán dos Marcos o “Gates” como contramedidas.
- Se demarcarán los Pasos Cebra existentes con pintura de alta resistencia, termoplástica.
- Dichos Pasos Cebra se apoyarán con balizas peatonales, aplicando el mismo estándar utilizado en otros sectores de la vía.

PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Aunque hubo un total de 66 consultas (que incluían desde peticiones por mayor información hasta el que se rechazara el proyecto), todas las que implicaban una modificación a este (o mayores compensaciones por parte del titular) fueron rechazadas,

excepto una petición de que la empresa, como la única productora de níquel en Huasco, realice un biomonitoreo humano de níquel en orina para asegurarse de que el riesgo a la exposición de este químico no aumente, sin embargo no será la empresa, sino el gobierno regional, quien se encargará de esto.

PROYECTO 4: PROYECTO HIDROELÉCTRICO LA HIGUERA (RCA 116/2004)

Este proyecto entró el 6 de febrero del 2004 y su resolución de calificación ambiental tiene fecha 31 agosto del 2004.

OBJETIVO DEL PROYECTO

Este proyecto tiene por objetivo el aprovechamiento hidroeléctrico de las aguas del río Tinguiririca, del río Del Azufre, del río Portillo y de los esteros Los Helados, Riquelme, El Ciruelo y La Gloria mediante dos unidades de pasada, que permitirán aportar un total de 300 MW al Sistema Interconectado Central (SIC) a través de la subestación de conexión ubicada en las cercanías de la ciudad de San Fernando. El objetivo del proyecto se enmarca en la política ambiental sustentable del titular y, en consecuencia, será presentado como un proyecto dentro del Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kyoto.

PLANES DE PREVENCIÓN, REPARACIÓN Y COMPENSACIÓN

Medio Físico

Calidad del Aire

A pesar de que no existe impacto significativo por la baja cantidad de emisiones al aire del proyecto y por la condición rural del terreno donde se construirá la Central, se consideran las siguientes medidas de precaución general para evitar la emisión de material particulado a la atmósfera:

- a) Mantener los caminos de tierra húmedos en lugares en que la obra se encuentre cercana a viviendas u otro tipo actividad humana.
- b) La carga de los camiones se cubrirá con lonas. Al circular por caminos de tierra, se hará a baja velocidad.
- c) En relación con las emisiones de gases, ya sea de equipos como de maquinarias de combustión interna, se cumplirá con la normativa vigente mediante el mantenimiento adecuado de ellas.
- d) Mantener cubiertos y húmedos los acopios de excedentes previo a su retiro.

Geomorfología, Geología y Suelos

Con el fin de evitar, disminuir, reparar o compensar los efectos adversos del proyecto, se diseñaron una serie de medidas de atenuación de impactos orientadas a prevenir cualquier alteración significativa sobre los recursos del medio físico:

- a) Prevenir deslizamientos de taludes desestabilizados mediante obras de muros, mallas y/o revegetación.
- b) Interrupción de cauces naturales. Considerar los retornos de caudales en el diseño de las obras de drenaje bajo canales y caminos.
- c) Construcción de tubería forzada. En el diseño respetar las características naturales de pendiente y cobertura vegetal con finalidad de evitar erosión, reponiendo la vegetación luego de concluida la construcción de la obra.
- d) Para los suelos compactados desarrollar un programa de recuperación de las características del suelo mejorando su calidad estructural mediante adición de compost.
- e) En casos de sepultación de suelos vegetales y excavaciones en áreas con suelos vegetales proceder a retirar la capa de suelo vegetal almacenándolo en condiciones adecuadas.
- f) Las marinas generadas por la construcción de túneles sumados a escombros de construcción se depositan en los botaderos asignados previo retiro del suelo vegetal. Este mismo se utilizará para recubrir este material estéril previo a la renovación de la vegetación.
- g) Para minimizar las emisiones de material particulado a la atmósfera se aplicará un programa de humectación de caminos, botaderos y acopios de material volátil.

Para el seguimiento de la eficiencia de las medidas propuestas se tendrán fotografías de detalle de la acumulación de polvo en las hojas de la vegetación del entorno de caminos, botaderos, acopios, la cual se realizará en forma mensual hasta 1 año terminadas las obras. En caso dudoso se podrá implementar con medición de la cantidad de polvo acumulado en hojas.

Acciones para recuperar el suelo compactado

En las áreas de faenas de construcción donde exista una fuerte compactación del suelo, para su restauración se procederá a descompactar mediante aradura u otro método adecuado. Además se deberá potenciar la recuperación de estos sectores mediante la incorporación superficial de suelo orgánico, para así recuperar las condiciones del suelo.

Acciones para la gestión de suelos vegetales que pudiesen quedar sepultados

La capa de suelo vegetal se retirará previo al cambio de uso de suelo y se dispondrá en un sitio de almacenamiento protegido de la intemperización para su posterior uso en la restauración de sitios tales como los mismos botaderos o lugares de acumulo de insumos sobrantes como estériles y escombros.

Hidrología

Para mitigar la reducción de caudal se considera dejar escurrir un caudal ecológico en las secciones de ríos y esteros sometidos durante parte del año hidrológico a un caudal mínimo.

Ruido

No se espera que aumenten significativamente los niveles de ruido, pero se adoptarán preventivamente las siguientes medidas:

- a) Programar horarios para efectuar tronaduras.
- b) Optimizar la profundidad de la ubicación de explosivos (en este caso se busca la profundidad máxima posible), la ubicación (orientación contraria a receptores próximos) y cantidad instantánea máxima.
- c) Dentro de lo posible, dado que las condiciones ambientales varían la propagación de las emisiones por efectos de refracción por el viento y gradientes de temperatura, se recomienda efectuar las tronaduras entre las 10:00 y 17:00 horas.
- d) Proporcionar doble protección auditiva al personal de trabajo que se encuentre ubicado 1 kilómetro a la redonda.

En cuanto al único receptor afectado por ruido en la construcción del camino La Matancilla, las medidas comprenden lo siguiente:

- a) Ejecución de trabajos en camino La Matancilla exclusivamente en horario diurno.
- b) Camiones hormigoneros transitarán con canaleta amarrada cuando no realicen proceso.
- c) Evitar funcionamiento muerto de motores (vehículos detenidos con motor encendido) y uso innecesario de otras fuentes de ruido, tales como bocinas, radios, sirenas.
- d) El número total de camiones por día asciende a 60 en la situación más desfavorable. Considerando esto, el número promedio de camiones por hora oscilará entre 6 y 7, si se estima el período diurno. Deberán por tanto circular a una velocidad baja, del orden de 30 Km/h.

- e) Durante el proceso de construcción de la extensión del Camino La Matancilla, se deberá apantallar la zona de ubicación del receptor más cercano, con un cierre perimetral tipo tablero OSB, de 2,5 metros de altura.

Para el caso específico del uso de explosivos para tronaduras programadas, las medidas de mitigación deberán contemplar lo siguiente:

- a) Hacer entrega de un plan o programa de tronaduras.
- b) Evitar su ejecución en períodos nocturnos, especialmente al inicio de la excavación en portales de túneles.
- c) La etapa de operación de las centrales no superará la inmisión máxima permitida en posición de receptores más cercanos, dando cumplimiento al D.S. 146/97.

Medio Biótico

Con el fin de evitar, disminuir, reparar o compensar los efectos adversos del proyecto, se diseñaron una serie de medidas de atenuación de impactos orientadas a prevenir cualquier alteración significativa sobre los recursos del medio biótico.

Acciones para minimizar daños a especies vegetales en estado de conservación

a) Puya Berteroniana:

En el caso de los chaguales presentes en el botadero Tinguiririca, se rescatará los 120 ejemplares ahí presentes.

En el caso de los ejemplares de chagual ubicados en el trayecto del camino de acceso bocatoma Piuquenes/ Riquelme, se hará marcar con una estaca visible de 2 m de alto todos los ejemplares de chagual allí presentes, con el objeto de que en el momento del trazado definitivo y posterior construcción de dicho camino de acceso, se evite por todos los medios afectar dichos ejemplares.

b) Neopteris sp:

En el caso de los 10 ejemplares de dicha especie presentes en la planta de áridos Confluencia, dado que ellos están concentrados en un mismo punto, coordenadas UTM 357.426 Este y 6.145.070 Norte, se hará aislar y proteger con un cerco de alambre y postes altos y visibles el área ocupada por esos ejemplares.

Acciones para la reposición de especies vegetales protegidas

- a) *Trocedrus chilensis* (ciprés de la Cordillera):
En el caso del ejemplar de esta especie ubicado en el área del estanque de regulación, de ser afectada, se hará la plantación en los alrededores de dicho estanque, de una cantidad de 10 ejemplares de ciprés de la Cordillera, de acuerdo a lo estipulado en el D. L. 701, modificado.
- b) *Puya berteroniana*
En aquellos casos en que sea imposible evitar la eliminación de uno o más de esos ejemplares de chagual con las medidas de mitigación propuestas anteriormente, se hará su rescate y plantación en los alrededores de ese mismo lugar, en condiciones ambientales similares a las de su presente ubicación.
- c) *Neoporteria* sp.
Ante la inviabilidad de la mitigación propuesta anteriormente, se hará rescatar los 10 ejemplares de Neoporteria y trasplantarlos en los alrededores de ese lugar, en condiciones ambientales similares a las de su presente ubicación.

Recreación del hábitat perdido por la fauna terrestre

Todas las áreas destinadas a campamentos, botaderos, empréstitos, acumulo de estériles, planta de hormigonado, parqueos, y otros que necesitan hacer uso del territorio del entorno de las obras del proyecto constituyen hábitat de la fauna terrestre. Por esta razón se deberá recrear este hábitat reponiendo la cobertura de suelo, la vegetación, los accesos y eliminar o compensar cualquier elemento que se constituya en barrera para el libre movimiento de la fauna.

Una vez finalizada la etapa de construcción del Proyecto, el tratamiento que recibirá cada una de las áreas donde se realizarán obras serán las siguientes:

- a) Limpieza, depositando todo tipo de deshecho sólo en los botaderos o rellenos sanitarios autorizados para ello.
- b) Reposición de la capa vegetal, cuando proceda. Para ello se cuidará de respetar la topografía del entorno. Así por ejemplo, en los caminos temporales, con el empleo de una retroexcavadora se procederá a desparramar los escarpes de modo que el trabajo de la pala de la retro deje las huellas

de ese desparramo en la forma más perpendicular al sentido de la pendiente del lugar.

- c) Recuperación de la cubierta vegetal. La reposición de la vegetación que allí existía se efectuará de acuerdo al protocolo que se adjuntó en el EIA y sus adendas.

Recreación de hábitat para fauna acuática

Los cauces sometidos a régimen de caudal ecológico deberán ser tratados en su morfología para lograr una optimización de la extensión del área húmeda con el caudal mínimo. Se debe evitar que todo el caudal ecológico circule por un área reducida en toda la extensión de la intervención. Se deberán crear meandros y áreas de pozones (piscinas) con profundidades hasta de 1,0 m en que el agua circule con mayor lentitud. Conjuntamente se deben aprovechar zonas en que se produzcan caídas naturales del agua (cascadas), o crearlas con la finalidad de oxigenar el agua circulando en forma más lenta.

Planes de Gestión para la Mitigación de Impactos Negativos sobre la Fauna Terrestre

Para verificar que las actividades del proyecto no causan un deterioro ambiental imprevisto sobre las componentes ambientales involucradas y que las medidas propuestas sean eficaces, el titular materializará un Programa de Seguimiento Ambiental durante la etapa de construcción y operación del proyecto, el cual deberá ser presentado ante la COREMA VI Región para su aprobación previo a la ejecución de las obras de construcción y operación del proyecto. Por lo que el Titular tendrá una Auditoría Ambiental Independiente para que realice y controle el plan de seguimiento indicado en el EIA y sus Adendas, y los que indique la COREMA VI Región y/o Servicio Público con competencia ambiental que participó en la evaluación ambiental del proyecto, puesto que afectará, entre otros, recursos de fauna y flora en problema de conservación, y se emplazará en una zona prioritaria para la conservación de la biodiversidad.

a) Etapa de Construcción

Plan de Mitigación para minimizar el impacto de pérdida de hábitat

Esta pérdida de hábitat se verá mitigada con el proceso de reforestación y los planes de manejo que se han contemplado para la flora que será impactada dentro del área de influencia directa. Por lo tanto, esos planes son considerados como parte de las medidas de mitigación para minimizar el efecto que supondrá la pérdida irreparable de algunos parches de vegetación esclerófila. Se realizará un plan de seguimiento para verificar el efecto de la reforestación sobre la recuperación de densidades animales, del cual, dependiendo de la dinámica de crecimiento y de las especies involucradas en la reforestación, se podría esperar resultados iniciales a partir del sexto año de reforestación, cuando las plántulas y juveniles de algunas especies alcancen entre dos y tres metros, con doseles semidensos.

En ese momento (6º año), se propone establecer una grilla de transectos para evaluar la densidad de aves. Éstas deberán ser comparadas con otra batería de transectos control establecidas en matorral de altura semejante a la alcanzada por la reforestación. Se esperaría que ambas baterías de transectos no muestren diferencias significativas.

Se contabilizarán todos los individuos y especies en una franja fija de 5 m. a ambos lados del eje central del transecto (de 200 m.). El muestreo deberá llevarse a cabo entre 08:00 y 10:00 horas.

Se sugiere que la frecuencia de muestreo implique cuatro campañas al año, correspondiendo cada una a la estación climática respectiva. Se estima un horizonte de tres años de seguimiento, lo que dará una clara cuenta de la efectividad de la medida de mitigación y evitará sesgos coyunturales (e.g., sequías).

Para el caso de los reptiles, se sugiere la misma metodología que para aves, excepto que el largo de cada transecto deberá limitarse a 100 m., con una franja total de 10 m. de ancho. La hora de estos transectos también deberá modificarse, aprovechando la característica necesidad de termorregulación que poseen estos animales. Por lo que se sugiere que el rango horario de ejecución de estos transectos ocurra entre las 10:00 y las 13:00.

Dada la juventud de la reforestación, ésta podría no tener efecto aún sobre la colonización por parte de micromamíferos, por lo que sólo quedarán como indicadores de éxito de esta medida, la colonización del área por aves y reptiles.

En caso de no mostrar resultados esperados, el especialista responsable del monitoreo tendrá la misión de diseñar e implementar medidas alternativas para recuperar hábitat, acordada con el S.A.G. y CONAF de la Sexta Región.

Planes para minimizar el impacto sobre densidad animal

Con el fin de mitigar el efecto de las acciones ambientales del Proyecto sobre los loros Trichahue (presentes en el área de influencia directa del proyecto), especialmente aquellos lugares que constituyen sus colonias reproductivas y dormitorios, se hará una zona de exclusión alrededor de las cuatro “loreras” existentes, y por lo tanto, un área de protección para estas colonias.

Esta área de exclusión tendrá un radio de 300 m alrededor de la lorera, la que será marcada con estacas. Al interior de la exclusión no se podrán construir obras, ni se podrá considerar como área potencial de botaderos de marinas. Estas zonas deberán ser seguidas durante la etapa de construcción, con el fin de determinar potenciales cambios y aplicar medidas correctoras de inmediato.

Dado que existe una mayoría significativa de los reptiles y anfibios con problemas de conservación, se hará el rescate y traslado de la herpetofauna en las zonas que se intervendrán. Básicamente, el rescate se deberá realizar en botaderos, áreas de inundación, sitios de construcción de campamento, casa de máquinas y caminos de servicio.

El plan de rescate y traslado deberá ser diseñado y ejecutado por un especialista. Pero deberá contener como mínimo una metodología que involucre las áreas directamente impactadas, los métodos no deberán ser invasivos o que dañen a la herpetofauna que se rescatará.

Los sitios de relocalización se escogerán de común acuerdo con los servicios pertinentes.

La captura de los reptiles se realizará antes de la construcción y preparación del terreno, donde se construirán las obras. En todos los botaderos, áreas de inundación, sitios de construcción de campamento, casa de máquinas y caminos de servicio se capturarán los individuos mediante mallas entomológicas o manualmente, de manera de causar el menor daño a cada ejemplar capturado. Los individuos capturados se depositarán temporalmente en bolsas geológicas y en forma individual hasta el momento de la relocalización. Se determinará la especie del individuo y se registrará mediante fotografía.

Todos los ejemplares como criterio básico serán relocalizados en hábitat semejantes y a la misma cota. Todos serán marcados con cutex, en distintas zonas del cuerpo con el fin de identificarlos individualmente, durante los muestreos que involucre el seguimiento.

En las áreas de relocalización, se implementarán transectos de ancho y largo, que dependerá del número de lagartijas rescatadas y localizadas. Se debe considerar que estos animales son altamente territoriales, por lo que cada animal estará separado por al menos 20 m. Luego, cada transecto tendrá una longitud que doble la distancia que habrá entre el primer y último depósito. Como ejemplo, si hay cinco ejemplares de acuerdo al criterio de los 20 m. éstos serán depositados en una línea de 10 m., de manera que el transecto será de 200 m. y 40 m. de ancho. Se deberá realizar un transecto 15 días después de finalizada la labor de relocalización. Posteriormente, se seguirá la relocalización cada tres meses y durante un año. Luego de ese período, se estima que las poblaciones se asentaron adecuadamente en el área.

En el caso de los anfibios, éstos se rescatarán desde todos los cuerpos de agua existentes en los distintos lugares donde se construirán obras (botaderos, áreas de inundación, sitios de construcción de campamento, casa de máquinas y caminos de servicio). La captura se realizará mediante mallas entomológicas de manera de evitar cualquier daño del animal vía manipulación. Los animales capturados se depositarán temporalmente en recipientes plásticos, para trasladarlos en ellos a los sitios de relocalización. Esta se realizará al crepúsculo. Dado que en este caso, no se pueden usar marcas sobre la sensible piel del animal y la alternativa es marcar cada animal amputando falanges, se renuncia al seguimiento individual en el sitio de relocalización final.

El sitio de relocalización final, corresponderá a cuerpos de agua cercanos al área de rescate, ojalá en la misma cota. Previamente, se muestreará dicho sitio en busca de anfibios locales. Posteriormente a la relocalización, se volverá a muestrear el estanque o el cuerpo de agua contabilizando todos los individuos observados o escuchados. Los supernumerarios se sobrentenderán como los individuos rescatados. El censo de anfibios se realizará al crepúsculo.

Dada la extensión del área de influencia, la selección de sitios para la relocalización podrá ser al interior de la misma área, pero en zonas homólogas que no serán afectadas por las acciones del Proyecto.

Los especímenes deberán ser sexados (si es posible), se tomarán medidas corporales estándar y serán fotografiados. No podrán mantenerse más de 24 horas en cautiverio (terrarios), antes de ser liberados en ambientes adecuados. Los ejemplares capturados se marcarán antes de ser relocalizados. Se hará un seguimiento de estos animales en los sitios de relocalización. El especialista a cargo deberá elaborar un plan de seguimiento de la relocalización de especímenes, para evaluar sus resultados. Los resultados del seguimiento se informarán al Departamento de Recursos Naturales del SAG Regional, en una frecuencia que será acordada una vez propuesto el plan.

Para realizar este plan de rescate y relocalización deberá contarse con los permisos respectivos otorgados por el Departamento de Recursos Naturales del SAG Regional.

También se tendrá un reglamento de protección de la fauna terrestre, que involucre a todo el personal que trabaje en las distintas etapas del Proyecto. Este reglamento debe tener las siguientes especificaciones:

- No molestar a la fauna presente en las áreas de trabajo.
- No arrojar basura en los hábitat de la fauna en el área de influencia directa.
- No cazar o capturar animales en las áreas de influencia del Proyecto.
- No ingresar a las áreas de exclusión, a no ser que sea absolutamente necesario y autorizado por el especialista.
- Prohibir la colecta de pollo o huevos, especialmente en las áreas de exclusión.

- Prohibir la extracción de plantas que constituyen hábitat para la fauna del lugar.

Aplicación de un caudal ecológico

Se aplicará un caudal ecológico para los ríos Tinguiririca, Azufre y afluentes con bocatomas con el siguiente objetivo: disponer de un régimen de caudales capaz de mantener el funcionamiento, composición y estructura del ecosistema fluvial en condiciones similares a las naturales.

Este caudal reflejará la variabilidad estacional del río con una asignación de caudal mensual. Incorporará además la provisión de caudales altos durante periodos cortos de manera de mantener el hábitat del *Diplomytes nahuelbutaensis* y desfavorecer la competencia de otros peces.

Junto a lo anterior, se implementarán las siguientes medidas de mitigación:

- Relocalización de ejemplares de *Trichomycterus areolatus* para mantener la continuidad genética de la especie a ambos lados de las bocatomas frente al río Azufre.
- Se realizarán experiencias de mantención y reproducción de *Diplomytes sp* con el objeto de repoblar la zona afectada por el proyecto.

Programa de Monitoreo para la Etapa de Operación

El objetivo de este programa será el de monitorear los impactos del proyecto en su fase de construcción y operación en la distribución y abundancia relativa de especies de flora y fauna en el área de influencia del proyecto.

Se muestrearán variables abióticas de los cursos de agua que incluyan temperatura, conductividad, ancho, profundidad, condiciones del sustrato. También se harán muestreos cualitativos de flora acuática con indicación de cobertura, y muestreos semi-cuantitativos de bentos, peces y anfibios mediante pesca eléctrica sin destrucción de ejemplares. Se hará una medición de tallas y pesos de *Diplomytes nahuelbutaensis* y estimación de índice de condición.

Plan de seguimiento de la calidad del agua del caudal ecológico

El plan de seguimiento de la calidad del agua del caudal ecológico contempla un muestreo en el punto de entrega. Los parámetros a considerar serán los de la NCh 1333, norma chilena de riego.

Los resultados se entregarán en forma comparativa con los valores indicados por la norma para riego, vida acuática, uso recreativo con contacto directo, y uso recreativo sin contacto directo. Los análisis se realizarán mediante metodología de Standard Methods en un laboratorio certificado. Los muestreos se realizarán para cada central por un periodo de tres años desde la puesta en marcha de cada una de las centrales.

Además el titular se comprometió a realizar una medición exploratoria de la concentración de Hg en el suelo de los lugares de construcción de las bocatomas, antes del inicio de la Etapa de Construcción, la cual debe ser presentada a la COREMA VI Región

Plan de seguimiento del suelo

Con el fin de poder monitorear los compromisos ambientales en cuanto a la aplicación de medidas y acciones para la protección, mitigación y restauración de los suelos que se verán afectados como consecuencia de la construcción, operación y abandono de las instalaciones y obras asociadas al desarrollo hidroeléctrico de las Centrales Confluencia y la Higuera, se desarrollará un Plan de Seguimiento.

Se realizarán visitas e inspecciones de terreno para verificar el cumplimiento de los compromisos ambientales adquiridos. Para tal efecto, además de la inspección visual, se llevará un registro sistemático de las medidas adoptadas y acciones realizadas con el fin de proteger los suelos, prevenir la erosión y el desarrollo de remoción en masa así como la mitigación y/o restauración de los efectos adversos sobre el suelo.

Medio Humano

Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación

Con el fin de evitar, disminuir, reparar o compensar los efectos adversos del proyecto, se diseñaron una serie de medidas de atenuación de impactos orientadas a prevenir cualquier alteración significativa en el estilo y calidad de vida, en las actividades

productivas o en la disminución o pérdida de los ingresos de los afectados como consecuencia de los impactos de la obra. Estas medidas serían:

- Control de trabajadores externos
- Mejoramiento y mantención de la vialidad local
- Mejoramiento y mantención de caminos privados
- Reposición de caminos privados
- Mantención de caudal mínimo por demandas ambientales
- Contratación de mano de obra local

Control de trabajadores externos

Deberá existir un control permanente sobre la entrada y salida de los trabajadores externos a los predios.

El contratista deberá contar con movilización para el traslado del personal desde la zona de obras hasta fuera de los predios afectados.

El contratista deberá confeccionar una tarjeta de identificación para los trabajadores y operarios relacionados con el proyecto, las que deberán portar en todo momento.

Prevención de riesgos por aumento de tránsito

Durante la etapa de construcción, se deberán imponer restricciones a la conducción, particularmente control de velocidad y respeto por los peatones, instalando señalizaciones y delimitando las rutas que deberán utilizarse en dirección a las obras. Se recomienda la instauración de:

- Señalización en el camino entre Puente Negro y la Bocatoma 1. Se instalarán señalizaciones en el camino entre Puente Negro y la Bocatoma 1, relacionadas con las características y condiciones del camino, restricciones a la velocidad y riesgos asociados al tránsito que circule.
- Normas de Seguridad. Para prevenir accidentes de tránsito se deberán establecer restricciones a la velocidad máxima permitida tanto en la localidad de Puente Negro como en el camino a Termas del Flaco hasta la Bocatoma 1, según lo señala la Ley N° 18.290 de Tránsito para las zonas urbanas y rurales. Adicionalmente, se deberán considerar las normas municipales respecto al control de velocidad.
- Definición de vías de circulación: Se deberán delimitar las rutas por las cuales transitarán los vehículos y maquinaria pesada y/o peligrosa (explosivos), relacionados con la construcción. Para el cumplimiento de esta medida, se

confeccionará un Gráfico de Flujos indicando las rutas principales por las cuales éstos accederán a la obra. Este gráfico será entregado a la I. M. de San Fernando y a Carabineros de la misma comuna para su mejor fiscalización.

Mejoramiento y mantención de la vialidad local

Esta medida se refiere a la necesidad de realizar un mejoramiento significativo del actual camino hacia Termas del Flaco, desde Puente Negro hasta la Bocatoma Tinguiririca, para la construcción de la obra. Adicionalmente, durante la etapa de construcción, el proyecto deberá hacerse cargo de reparar y mantener el o los caminos que, como consecuencia del aumento del tránsito de maquinaria y vehículos pesados, pudieran descomponerse, de tal modo que en todo momento los usuarios puedan circular desde y hacia Termas del Flaco sin interferencias.

Mejoramiento y mantención de caminos privados

Se deberá realizar un mejoramiento y mantención permanente de los caminos interiores de los predios que sean utilizados por la obra, de tal modo que éstos no pierdan el estándar que tenían al momento de iniciarse el proyecto. Esta medida satisface, por un lado, la necesidad de reparación de lo afectado y, por otra, constituye una compensación para los propietarios afectados por las molestias asociadas a la construcción.

Reposición de caminos privados

Los caminos privados que sean absorbidos por la obra deberán ser incluidos en la negociación con el propietario, y ser repuestos o pagados por el proponente.

Contratación de mano de obra local

El proponente considerará dentro de las cláusulas del acuerdo con la empresa contratista, la contratación de un porcentaje de mano de obra no calificada de la población de Puente Negro para trabajar en la construcción de la obra, con el fin de que el proyecto produzca efectos positivos directos sobre la población local que presenta elevados déficit de cesantía.

Mantención de caudal mínimo por demandas ambientales

Esta medida tiene por finalidad evitar que se deje sin agua las quebradas. En los casos en que se intervengan las quebradas, deberá cuidarse de dejar un caudal mínimo capaz de satisfacer las necesidades de agua de las quebradas.

Plan de prevención de riesgos por incendios forestales

Con el objeto de prevenir la ocurrencia de incendios forestales en la etapa de construcción, el titular se obliga a realizar el manejo de material leñoso cortado. Para ello, deberá retirar y disponer en botaderos autorizados los desechos vegetales. En caso que esto no sea posible, éstos deberán ser triturados y mezclados con tierra, de modo de facilitar su incorporación en el terreno, evitando dejar pilas continuas de desechos.

Relleno y Limpieza

Para el transporte de líquidos y otras sustancias combustibles que se puedan requerir en faenas se regirán por las disposiciones de la legislación vigente en Chile. Para efectos de control se llevará un registro que permitirá cuantificar las cantidades recibidas, utilizadas y en stock, y el transportista llevará un registro de las cantidades que transporte.

En el almacenamiento de productos inflamables, corrosivos u otros potenciales de causar daños, se realizará de acuerdo a las siguientes exigencias:

- Disponer de un área especial y aislada, de almacenamiento para estos materiales, la cual deberá estar debidamente señalizada y suficientemente alejada del área de dormitorios o alimentación del personal de faenas.
- Llevar registro de todos los elementos o residuos presentes en el área de almacenamiento.
- Disponer de combustibles y aceite sobre pallets de material no inflamable u otros dispositivos que eviten el contacto directo entre los tambores y el suelo.
- Disponer en esta área de elementos que permitan la contención de derrames pequeños y medianos.

Cada contratista tomará las medidas de prevención y control necesarias para evitar la ocurrencia de un siniestro supervisando que el personal no realice acciones que impliquen riesgos y verificando que se cumplan las medidas de prevención y que los materiales combustibles se dispongan en las áreas habilitadas para ellos.

Sin perjuicio de lo anterior, el titular está obligado además a:

- Mantener los caminos de acceso libre de vegetación, ya que además se utilizan como corta fuego.

- Concentrar las obras y realizar una zonificación dentro de las mismas, con el objeto de minimizar el riesgo producto de la ejecución de las obras de construcción y la disposición de eventuales materiales o equipos que revistan peligro.

En todos los sectores en que se ejecuten obras o sus tareas asociadas, se mantendrá una limpieza adecuada, con provisiones para la extracción y disposición de las acumulaciones de desechos y desperdicios.

No se permitirá fumar u ocupar otras fuentes de ignición en las áreas donde haya depósito o presencia de materiales inflamables o explosivos. Todas estas áreas serán debidamente señalizadas: "PROHIBIDO FUMAR" y "PELIGRO DE INCENDIO".

No se utilizará fuego o equipos con llama abierta sin la debida atención o supervisión directa a menos que cuenten con protección de control automático de temperatura y mecanismos de corte.

No se utilizarán gasolina o líquidos con un punto de inflamación bajo los 37° C para la limpieza y desgrasado.

Cuando no haya espacio suficiente para dotar de la separación adecuada entre las facilidades de calefacción o fuentes de calor y materiales combustibles, se colocará una barrera que tenga una resistencia al fuego aprobada de una hora y que permita el flujo libre de aire entre la barrera y el material inflamable.

Las empresas contratistas tendrán que preparar y efectuar un plan efectivo de protección y prevención del fuego, incluyendo las provisiones para la protección de fuego y el equipamiento de supresión indicado más abajo. El plan deberá ser entregado y aceptado por el representante del dueño antes de su aplicación.

Sistemas de protección de fuego, alarmas, y extintores de incendios deberán tener una adecuada mantención, con indicación a la vista del tipo y certificación de vigencia actualizada de los extintores. Los elementos de combate contra el fuego que se deben tener son: un carro de arrastre, con estanques conteniendo polvo químico para ataque de incendios en terreno; equipos de rescate personal; vestimenta y elementos adecuados para incendios de todo tipo; disponer de una brigada capacitada en lucha contra incendios forestales.

Medio cultural

Medidas de Mitigación del impacto sobre el Paisaje

Se ha identificado y evaluado los posibles impactos que podrían afectar el área de estudio. Para aminorar o minimizar los efectos negativos derivados de las actividades del proyecto sobre el paisaje. Se adoptará un plan de mitigación con tal de reducir el impacto limitando la intensidad de la acción.

Es preciso hacer notar la importancia de incorporar al proyecto, las medidas correctoras adecuadas para mitigar o compensar los impactos detectados.

a) Etapa de Construcción

Alteración de la calidad visual del área del proyecto

A medida que las construcciones vayan avanzando y que se altere en forma significativa el suelo, se deberá extraer la capa vegetal, la cual se mantendrá en acopios de baja altura, la que no deberá ser compactada, evitando pendientes elevadas, impidiendo el escurrimiento superficial y el arrastre de partículas finas y de los nutrientes. Se recomienda mantener este acopio de tierra vegetal, con plantación de herbáceas recolectadas en la zona, en espera de ser utilizada.

Además el Proyecto contempla desde su inicio disimular dentro de lo posible los cambios estéticos y ambientales debido a obras de envergadura. Para ello se considerará lo siguiente en la propuesta de diseño paisajístico:

- Se considerará como propuesta de diseño, la incorporación de una vegetación acorde con los requerimientos técnicos de cada obra que requiera ser disimulada.
- Se tomará especial atención en la revitalización ecológica del sistema, atendiendo a las condiciones ambientales de una zona de bajo de ladera y ladera media.
- Se incorporarán especies vegetales que se desarrollen adecuadamente en una situación con pendiente y en ladera de exposición que corresponda, para la zona central del país.
- Se absorberá visualmente las estructuras de la Casa de Máquinas y de la Subestación con una proposición vegetal que actúe como pantalla.
- Se integrará la vegetación al entorno desde el punto de vista estético-ecológico y funcional.

- Restaurar el paisaje en el perímetro de la obra en una forma similar a las características originales.

b) Etapa de Operación

Para minimizar el impacto producido por la presencia de las obras de la central hidroeléctrica, se instalarán pantallas vegetales, con el fin de aminorar la intervisibilidad desde puntos concretos. En este caso se deberá considerar la presencia de especies en los tramos del camino en que existan elementos que alteren la visión hacia la Casa de Máquinas. Considerando que las pantallas vegetales deberán estar compuestas por especies catastradas en la zona (especies nativas), en lo posible las especies deberán ser, perennes, de rápido crecimiento, y reforzados con arbustos y herbáceas, favoreciendo la recolonización de especies de avifauna. Estas barreras se ubicarán en los puntos en que el observador se sitúe con mayor frecuencia, por lo que se considerarán sólo en algunos tramos del camino hacia Las Termas del Flaco y zonas aledañas a la obra.

La alteración provocada por la introducción de elementos que denoten artificialidad en obras tales como bocatomas, se deberá minimizar, mediante la ocultación de dichos elementos, utilizando especies vegetales, las cuales formarán una zona *buffer* o intermedia entre la obra y el resto del área, generando pasos de fauna y promoviendo la regeneración de especies de menor envergadura, juntamente con estabilizar y proteger el suelo, además de integrar el área alterada a su entorno visual.

En el caso de los cortes que provocaran taludes, a lo largo de la obra de ingeniería del camino de acceso a las distintas obras, que presenta el proyecto, dichos taludes deberán presentar pendientes adecuadas, para la revegetación, en general. Se deberá utilizar parte de la tierra vegetal extraída en la etapa de construcción e incorporación de especies vegetales herbáceas catastradas en la zona de estudio.

Se recomienda la recolección de semillas e implementación de un vivero para la reproducción y mantención de especies vegetales, a utilizar posteriormente en las zonas en que se implantará vegetación como sistema de mitigación del proyecto.

c) Cierre de Faenas

En las áreas que fueron utilizadas para la realización de las faenas, con acumulación o remoción de material en las zonas en que la morfología lo permita, se deberá reutilizar la capa vegetal extraída previamente e instaurar una cubierta vegetal coherente con la vegetación existente en el entorno, en cuanto a la distribución espacial de las especies vegetales en la cual se deberá respetar las formaciones existentes en el área.

d) Seguimiento y Monitoreo

Se deberá implementar un programa de seguimiento y monitoreo del componente paisaje, con el fin de evaluar la respuesta que el medio presenta a los impactos, identificados en el punto de evaluación de impactos.

El programa estará compuesto por inspecciones periódicas a las zonas más representativas identificadas en la línea base. El seguimiento se realizará sobre la base de fotografías que señalen el avance de las obras, incluida la construcción y el registro de la información a través de fichas técnicas.

Se elegirán el o los puntos, en que la obra tenga mayor visibilidad, los cuales tienen como característica fundamental, una ubicación que sea representativa de los sectores con mayor potencial de visitantes, o bien que permitan el reconocimiento visual de toda la unidad a evaluar (vista panorámica). Los puntos elegidos serán marcados, para evaluar desde esa misma ubicación las futuras inspecciones.

Se recomienda que en el plan de monitoreo se contemple una inspección semestral, durante la etapa de construcción y una inspección trimestral, durante los dos primeros años para la etapa de operación. Dicho plan de monitoreo obedece a la implantación y a la respuesta de la vegetación, en cuanto a las condiciones de adaptabilidad de las especies vegetales, observando que éstas estén bien arraigadas, que su estado fitosanitario no presente problemas, que su crecimiento sea en forma exponencial, a través de las estaciones climáticas, identificando las especies con baja adaptabilidad, observando el porcentaje de pérdida de las especies y la reinserción de las mismas o de otras de mayor adaptabilidad al medio.

Medidas de Mitigación Arqueología y Patrimonio Cultural

Se aplicarán las siguientes medidas de mitigación:

1. Proteger los sitios arqueológicos (históricos) mediante señalización con cercado y carteles.
2. Dejar una franja de exclusión de 10 m. con relación a los límites del sitio.
3. Los caminos nuevos no se construirán a menos de 100 m. de un sitio arqueológico. El mejoramiento de los existentes contempla obras menores como el cambio de la carpeta de rodado y el drenaje de las aguas lluvias superficiales, hoy en día prácticamente inexistentes.
4. Se aplicará un Programa de Educación Ambiental, para instruir a los trabajadores que desarrollarán las obras, acerca de cómo tratar los sitios donde se han implementado medidas de protección aplicadas y el procedimiento a realizar en caso de hallazgo arqueológico no previsto.
5. La modalidad de los elementos de protección, estacado y carteles, será diseñada y aplicada por un arqueólogo, quien tramitará los permisos correspondientes ante el Consejo de Monumentos Nacionales.
6. Se instalará un cercado utilizando maderos de 2 x 2" y de 1 metro de largo, separados a 1 metro, quedando visible un segmento de 50 cm. pintado de color rojo (sin alambres). En caso que la vegetación pueda impedir la visibilidad de las estacas, éstas tendrán 1,5 m. sobre la superficie. Se incorporarán carteles que indiquen la protección del lugar. Se propone la siguiente leyenda: "Sector protegido, no intervenir el subsuelo. Destrucción penalizada. Ley 17.288 de Monumentos Nacionales.
7. Una vez finalizadas las obras en el lugar se levantarán las medidas de protección y efectuará una evaluación de la efectividad de las mismas, considerando el estado de conservación inicial del sitio al momento de instalar el estacado y los carteles.
8. Finalmente, los responsables del proyecto, ante la eventual aparición de restos culturales durante la ejecución de las obras, procederán en conformidad a lo dispuesto por la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales, dando oportuno aviso a las autoridades competentes (Gobernación, Carabineros y Consejo de Monumentos Nacionales).

PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Hubo un total de 15 intervenciones por parte de personas naturales. La comisión consideró que éstas representaban inquietudes bastante importantes desde un punto de vista ambiental; sin embargo, en todos los casos señaló que el EIA se hacía cargo adecuadamente del tema, para después explicar en qué consistirían las medidas de reparación y mitigación pertinentes.

PROYECTO 5: CENTRAL TERMOELÉCTRICA NUEVA VENTANAS (LFC) (RCA 1124/2006)

Este proyecto entró el 15 de julio del 2005 y su resolución de calificación ambiental tiene fecha 24 de agosto del 2006.

OBJETIVO DEL PROYECTO

El proyecto consiste en añadir a la Central Ventanas una nueva unidad de generación de 250W, adicional a las unidades 1 y 2, de 118 y 220 MW, respectivamente. El objetivo del proyecto es la generación de energía eléctrica adicional al Sistema Interconectado Central (SIC), de modo de diversificar la matriz energética del país.

PLANES DE REPARACIÓN Y COMPENSACIÓN

Etapa de Construcción

Aire

Impacto: Emisiones de material particulado

Para minimizar las emisiones a la atmósfera, se empleará infraestructura adecuada para disminuir las emisiones difusas y directas provenientes de las maquinarias que se utilizan en este tipo de faenas, entre ellas: el uso de procesos húmedos para la molienda y mezcla de materiales, el sellado de carrocerías de camiones que transportan materiales, el uso de mallas protectoras en las faenas para evitar la dispersión de polvo, el reciclado de materiales de construcción, el lavado de ruedas de vehículos dentro del lugar de la construcción, etc.

Los materiales de construcción se guardarán al interior del recinto industrial, y se tomarán las siguientes medidas para evitar su dispersión por acción del viento.

- Limpieza permanente de caminos de circulación al interior de la zona de acopio.
- Humedecimiento continuo de las pilas de acopio.
- Cubrimiento de pilas de acopio cuando no estén en funcionamiento.

Fauna terrestre

Impacto: Alteración de fauna

Para minimizar los efectos sobre ésta, se implementará lo siguiente:

- Establecimiento de un cerco de protección que impida el acceso del personal a la zona.
- Señalización de prohibición de caza y depósito de basuras.
- Realización de un rescate de ejemplares de *Liolaemus lemniscatus* y *Liolaemus kuhlmanni*, de modo de capturarlos y relocalizarlos en áreas cercanas, fuera del área de influencia directa del proyecto.

El Titular deberá remitir un informe del resultado de dichas capturas al SAG con copia a la COREMA V Región, en un plazo máximo de 15 días a partir de la fecha de la última campaña de rescate.

Flora terrestre y Paisaje

Impacto: Alteración de la flora y de la calidad visual

Para mitigar efectos sobre la flora y el paisaje, el Titular ha presentado un programa para la implementación de un cerco vivo en el perímetro de la Planta, con obras de riego asociadas.

Medio marino

Impacto: Alteración del fondo marino y de calidad del agua

El Titular ha señalado que las medidas de mitigación a considerar para la etapa de hincado de pilotes de modo de evitar impactos sobre el medio marino serán las siguientes:

- Reducir al mínimo el tiempo de la faena.
- Prohibir y evitar activamente cualquier caída accidental de elementos al mar.
- Ejecutar un Plan de Seguimiento básico del aumento de la turbidez y de la extensión de la pluma, así como de la calidad del agua.

- No ejecutar la faena de hincado en la época de asentamiento de las larvas de las especies de moluscos relevantes en la zona.
- Incorporar en el Plan de Contingencias derrames accidentales de sustancias contaminantes, y contar con el personal y equipamiento necesario para su contención y recuperación.

Ruido

Impacto: Alteración de los niveles de ruido

Para evitar molestias a la comunidad durante la etapa de construcción, al menos 30 días antes del inicio de faenas, el Titular presentará a la Autoridad Sanitaria y al Municipio de Puchuncaví una planificación de las actividades a realizar, para no causar molestias a la comunidad por ruidos. Si a juicio de las autoridades señaladas fuese necesario, previo acuerdo de la COREMA, el Titular deberá implementar medidas de mitigación y/o de información a la comunidad.

Etapa de Operación

Aire

Impacto: Emisiones de SO₂, material particulado, NO_x, vanadio y níquel

Para evitar riesgos a la salud de la población se tomarán las siguientes medidas:

- Se contemplará la compensación de las emisiones de SO₂ del proyecto mediante una reducción equivalente de las emisiones existentes (866 kg/h) a través de la implementación de un desulfurizador asociado a la Unidad 2 existente, que reducirá las emisiones de SO₂ en igual cantidad que las que aportará la nueva Unidad.
- Se hará uso de una caldera de lecho fluidizado circulante para abatir emisiones de SO₂ mediante adición de caliza, y se implementará un precipitador electrostático para abatir emisiones de material particulado.
- Para disminuir la emisión de material particulado producto del manejo de caliza, se instalarán extractores en el techo del galpón de caliza con filtros de manga, además de ciclones de recuperación de finos y filtros de manga en la descarga de gases del secado rotatorio y en la parte superior de los filtros de almacenamiento. Se usarán también correas transportadoras tubulares, y el almacenamiento se hará en cobertizo estanco.

- Para mitigar las emisiones producto del manejo de combustible, se hará permanentemente la limpieza de caminos de circulación al interior de la Planta. También se humedecerán continuamente las pilas de almacenamiento, y se hará uso de estabilizadores superficiales. El proceso de molienda de carbón y coque de petróleo se realizará en un sistema confinado que conducirá las emisiones de material particulado hacia un ciclón que capturará la fracción gruesa, en tanto que el flujo restante pasará a un filtro de manga con una eficiencia de captación de 99%. Se confinará además el sistema de correas transportadoras, y habrá pantallas protectoras alrededor del área de almacenaje para retener levantamientos de polvo.

Ruido

Impacto: Alteración de niveles de ruido

En caso de haber denuncias de la comunidad, se realizarán monitoreos en los puntos de denuncia, se implementarán las medidas de mitigación pertinentes, y se verificará la efectividad de éstas mediante un monitoreo posterior.

PREVENCIÓN DE RIESGOS Y ACCIDENTES

Etapa de Operación

Los riesgos durante esta etapa se asocian a:

- Eventos naturales: principalmente referido a sismos; se dispondrá de Planes de Evacuación del personal.
- Intervención humana (voluntaria o involuntaria): se dispondrá de Planes de Evacuación del personal.
- Fallas en el sistema: relacionados con fugas de gases, fugas importantes en el sistema de refrigeración, explosiones o incendios dentro o cerca de las instalaciones de la nueva Central, y eventuales derrames de sustancias líquidas.

Las centrales termoeléctricas del tipo y tamaño en comento, incluyen el máximo de protecciones a sus equipos para evitar destruirse o dañarse como así también a las instalaciones y el medio ambiente donde están instaladas.

Los niveles de protección actuarán posteriormente a los avisos anticipados de una falla mediante el sistema de alarmas. Estas alarmas pueden ser preventivas, correctivas o finalmente de desconexión del equipo. Estas anomalías se producen cada vez que los sistemas automáticos de control no son capaces de

controlar alguna situación y le avisan al operador para que actúe de tal forma de efectuar un control manual de la situación o simplemente generan una desconexión del equipo o subsistema. Esto último puede traer como consecuencia una desconexión general de la planta.

En los eventos extremos del proceso, como por ejemplo la falta de refrigeración, el sistema protegerá las instalaciones causando una desconexión general de la planta, ya que la falta de refrigeración provocará daños en los descansos de los equipos móviles, con pérdidas de alto costo y detenciones de largo tiempo por la reparación.

En los eventos de una sobrecarga, actuarán varias protecciones eléctricas y mecánicas que finalmente terminarán en la desconexión de la planta si no se logran corregir, tales como con relés por baja frecuencia, bajo voltaje, alto amperaje, desplazamiento descanso de empuje de la turbina, entre otras.

En caso de pérdida de sincronismo, existirá la posibilidad de mantener en servicio la unidad generando para su propio sistema o trabajando en "isla", puesto que estará dotada de un sistema de traspaso del vapor de la caldera directamente al condensador, lo que permitirá por un período corto de tiempo, el control de la energía producida en la caldera y que no pudo ser transformada en energía eléctrica por la turbina hasta lograr la estabilidad de la generación de vapor para poder sincronizar nuevamente el generador al sistema eléctrico o red.

El sistema de control de la unidad generadora estará equipado con doble y triple redundancia según la criticidad del sistema para evitar fallas en el sistema de control, lográndose con esto seguridad del sistema cercano al 99,9% y si esta falla ocurriera, simplemente actuarán las protecciones eléctricas y mecánicas propias de los equipos, originándose nuevamente una desconexión general de la planta.

Medidas de Seguridad

Cañerías:

Para su diseño y fabricación se tomarán en cuenta normas de ingeniería en relación con materiales, espesores, secuencia de fabricación y montaje, calidad de soldadura, calificación de

soldadores, ensayos radiográficos de ser necesarios, criterios de inspección y aprobación.

Red de incendio:

La nueva Central contará con su propio circuito húmedo de red de incendio, extintores individuales y cajas con mangueras y accesorios. Se mantendrá estrecho contacto con las instituciones de la zona que puedan prestar apoyo y ayuda en caso de emergencia, entre los que se cuentan Bomberos, recintos hospitalarios, Carabineros, Mutuales, entre otros.

Restauración de operación:

Para restaurar la operación después de una emergencia, se seguirán rigurosamente las instrucciones de operación de los fabricantes de equipos.

PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Hubo un total de 91 intervenciones, hechas por un grupo de cuatro personas naturales y jurídicas. Aunque la mayor parte de las peticiones fueron rechazadas, se incorporaron las siguientes modificaciones:

- El Titular se encargará de hacer análisis hidrobiológicos y planctónicos en su área de influencia, con el objetivo de asegurarse de que el proyecto no esté perjudicando la pesca artesanal en la zona.
- Para disminuir la incidencia de las instalaciones sobre el paisaje del lugar, sobre todo desde la Ruta F-30-E y la calle Pedro Aldunate (puesto que el borde costero corresponde a un sector turístico), el Titular deberá remitir un Programa Paisajístico a la Municipalidad de Puchuncaví.
- Como compensación por los costos para terceros producto de la detención de la planta por fallas en los sistemas de prevención, el Titular implementará un desulfurizador asociado a la Unidad 2, de manera que esto incida en el mejoramiento constante de la calidad del aire del sector.

Serie Informe Económico

Últimas Publicaciones

- Nº 182 La Respuesta Cristiana a la Pobreza.
Trabajar con las Leyes Económicas de Dios
James A. Sadowsky
Agosto 2007
- Nº 183 Modificaciones a la Encuesta de
Empleo del INE
M. Elena Arzola
Septiembre 2007
- Nº 184 Tres Años del Sistema de Alta Dirección
Pública en Chile: Balance y Perspectivas
Rosanna Costa y Mario Waissbluth
Octubre 2007