

RESUMEN EJECUTIVO

INDICE

1	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	1
2	PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE.....	10
3	PERTINENCIA Y FORMA DE INGRESO AL SEIA.....	13
4	LÍNEA BASE	13
5	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	21
6	PLANES DE MANEJO AMBIENTAL	23
7	PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	28
8	PARTICIPACIÓN CIUDADANA	29

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Localización del Proyecto.....	3
----------	--------------------------------	---

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Tabla de Emisiones	9
Tabla 2	Concentraciones de Gases. Estación de Monitoreo en Totoralillo	13
Tabla 3	Concentraciones de MP10. Estación de Monitoreo en Totoralillo.....	14

En este documento se presenta el Resumen Ejecutivo del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto “Central Termoeléctrica Farellones” (CTF), cuyo titular es la Sociedad Termoeléctrica Farellones S.A.

El proyecto tiene por objeto desarrollar una central a carbón para producir 800 MW de nueva capacidad de generación de electricidad para el Sistema Interconectado Central (SIC) y estará ubicado en la localidad Totalillo Norte, comuna de la Higuera, Región de Coquimbo.

Este proyecto preparado y presentado por Termoeléctrica Farellones S.A. debiera permitir a nuevos actores participar competitivamente en el proceso de Licitación Pública Internacional, para satisfacer la demanda de electricidad de Codelco, a partir del año 2012 en un contrato de largo plazo. De esta forma se busca ayudar a mejorar la seguridad de suministro del sistema y generar un escenario de mayor competencia que permita contener los crecientes costos energéticos.

Se ha escogido Totalillo Norte, entre otras opciones disponibles, pues tiene buenas condiciones para desarrollar un muelle mecanizado de descarga de carbón y permite utilizar el agua de mar tanto para refrigerar la Central como para abatir el contenido de azufre en los gases. Además, el proyecto se emplaza en un sector de baja densidad poblacional, con características ambientales adecuadas, lo que permite anticipar un escaso impacto. El cumplimiento o implementación de todas las mitigaciones, reparaciones, compensaciones o cualquier otro tipo de indemnizaciones que se mencionan en este EIA están sujetas a la condición de que se ejecute el proyecto, lo que dependerá finalmente de que éste resulte adjudicado en dicha licitación o que posteriormente sea construido para otros interesados.

1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en un muelle mecanizado de descarga de carbón, una central termoeléctrica de dos unidades de 400 MW bruto cada una, canchas de acopio y manejo de carbón y un depósito para las cenizas del proceso.

El principal insumo será carbón bituminoso proveniente del muelle de descarga ubicado en la bahía de Totalillo Norte a unos 2.000 m de la CTF. El sistema de descarga tendrá una capacidad nominal de 3.000 t/h.

La nueva instalación comprende dos unidades de generación termoeléctrica tipo *monoblock* diseñadas para consumir combustibles sólidos por medio de un generador de vapor o caldera, de tecnología carbón pulverizado. El vapor generado por la caldera, en condiciones de 175 bar y 541 °C, será expandido en turbinas de vapor del tipo condensación. En estas condiciones la potencia bruta total de cada unidad alcanzará a 400 MW. La potencia total del ciclo de vapor de cada unidad (400 MW) quemando 100% carbón bituminoso tendrá un rendimiento del orden de 35% a 36%.

Los componentes básicos del Proyecto se resumen según se indica a continuación:

i) Unidades Generadoras

- Dos unidades termoeléctricas
- Sistema de refrigeración con agua de mar
- Planta desalinizadora de agua de mar (4.100 m³/día)
- Estanque de agua desalada (1.700 m³)
- Estanque de agua de servicio (2.900 m³)

- Planta desmineralizadora (1.200 m³/día)
- Estanque de agua desmineralizada (3.200 m³)
- Piscina de sedimentación de RILes secundarios (aproximadamente 0,1% de descargas totales)
- Precipitadores electrostáticos para captura de material particulado
- Sistema de desulfurización de gases por agua de mar
- Sistema de enfriamiento del generador
- Sistema de petróleo Diesel para las partidas, que incluye un estanque de almacenamiento de petróleo diesel de 1.000 m³ común para ambas unidades.
- Sistema de petróleo para operación de respaldo durante emergencias, que incluye un estanque de almacenamiento de 8.000 m³ común para ambas unidades.

ii) Muelle de Descarga y Sistema de Manejo de Carbón

- Puente de acceso de 1.270 m
- Una plataforma de descarga de 130 x 30 m.
- Dos grúas fijas tipo Gantry de 1.500 t/h de capacidad de descarga cada una, ubicadas sobre la plataforma indicada anteriormente.
- Un duque de alba de atraque separado y cuatro de amarre, con capacidad para recibir naves tipo Cape Size de hasta 180.000 DWT
- Boyas de amarre, enfilaciones y señalización.
- Tolvas de recepción y alimentadores de correas.
- Sistema de correas y torres de transferencia desde el puerto hasta la cancha de acopio de carbón. Se considera la utilización de correas del tipo tubular para evitar derrames de carbón al mar y emisiones fugitivas en el recorrido hasta la cancha.
- Cancha y apilador longitudinal móvil de carbón, consistente en dos pilas de 150.000 t cada una que ocupan un área de 65.000 m².
- Sistema de recuperación de carbón por medio de cargadores frontales hacia tolvas móviles sobre correas de recuperación de carbón desde cancha, correas y torres de transferencia, separadores magnéticos, detectores de metales, molinos chancadores, pesómetros y muestreadores automáticos de carbón a laboratorio

iii) Depósito de Cenizas del Proceso

- Está ubicado en el sector de Totoralillo Norte, comuna de La Higuera, al costado Sur-Este de la CTF y permitirá disponer en él las cenizas producidas como residuo sólido por la Central.

iv) Servicios Comunes

- Planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS)
- Sistema de tratamiento de residuos industriales líquidos (RILes).
- Sistema contra incendios.
- Subestación eléctrica.

- Edificio de control, edificio administrativo común, puerta de acceso, talleres, bodega y sala de mantenimiento.

1.1 Localización del Proyecto, Justificación y Monto de la Inversión

La CTF se localizará aproximadamente a 60 Km. al Norte de la ciudad de La Serena por la ruta Rol D-190, en la Comuna de La Higuera, Provincia de Coquimbo, IV Región de Coquimbo (ver Figura 1). La zona donde se localizará el proyecto corresponde actualmente a una zona rural pues no está regulada por Instrumentos de Planificación.

Figura 1 Localización del Proyecto



1.2 Inversión, Cronograma, Vida Útil y Superficie

La inversión estimada para el proyecto CTF es de 1.100 millones de dólares. La vida útil estimada, desde un punto de vista operacional, es sobre 50 años, con una alta disponibilidad y confiabilidad. La fecha de entrada en operación comercial de la CTF se ha programado para Abril de 2012. Según el cronograma de actividades del proyecto, el plazo estimado para la construcción y puesta en marcha de la CTF (ambas unidades) es de 42 meses. La superficie estimada de la CTF es de 29,8 ha., la de las muelle y la correa transportadora es de 2,4 ha. y la del depósito de cenizas es de 85,4 há.

1.3 Descripción de la Fase de Construcción

Se comenzará con la habilitación de los accesos y las instalaciones de faenas. Para tal efecto se utilizará un espacio de alrededor de 8.000 m² en la zona adyacente al norte de la ubicación de la central. En esta área se

dispondrán las instalaciones del contratista, dentro de las cuales se pueden considerar las oficinas, bodegas, casino, servicios higiénicos, infraestructura sanitaria y otras, talleres, betoneras, área de acopio de materiales, estanque de agua, patio de estacionamiento de máquinas, estanque de combustible para maquinaria, motogeneradores, tendido eléctrico, agua potable, alcantarillado, planta tratamiento alcantarillado, etc.

A continuación de la instalación de faenas, como primera actividad constructiva se realizará la limpieza, escarpe, despeje del área y remoción de la capa de suelo orgánico en cada una de las áreas destinadas a las obras donde se emplazará la Central Termoeléctrica Farellones. Luego se comenzará con las actividades de replanteo topográfico y movimiento de tierras para fundaciones, y posteriormente ejecución de hormigones de acuerdo con lo estipulado en planos y especificaciones. Se tiene contemplado construir en un inicio la totalidad de la plataforma necesaria para la central. Se deberá realizar una excavación de unos 1.600.000 m³ en suelo compuesto por arenas y gravas redondeadas y en una superficie equivalente de 220.000 m². La excavación de la piscina de neutralización, bocatoma, fosos y túneles del sistema de desulfurización será principalmente en roca, aproximadamente 300.000 m³. de este material, aproximadamente 700.000 m³ se ocupará para los pretilos de la cancha de acopio de cenizas y para el rompeolas que se debe ejecutar a la entrada de la bocatoma.

Posteriormente se realizarán las fundaciones, losas y pedestales de hormigón armado necesarios para todos los equipos de la central. Se estima una cantidad de 32.000 m³ de hormigón de fundaciones, muros y losas, para los que se utilizarán alrededor de 25.000 m³ de agua, 24.000 m³ de áridos y 3.500 toneladas de acero de refuerzo. La actividad que prosigue es el montaje de los equipos principales de la Central. Estos equipos se fabricarán, de acuerdo con las especificaciones de diseño, tanto en el extranjero como en el país, y serán transportados al sitio de la Central. Se realizarán los montajes necesarios para todos los equipos de la central, que comprenden los grupos turbina y generador, las calderas y chimeneas, el precipitador electrostático, las estructuras y torre de absorción (desulfurizador), sistemas de rejillas y bombeo de agua de mar, los transformadores y equipos eléctricos, las estructuras del patio de alta tensión, el sistema de instrumentación y control, el sistema de comunicaciones, los estanques de agua contra incendio, agua cruda, agua desmineralizada, petróleo diesel, tuberías de, agua de circulación, estación receptora de gas y sistema de distribución, sistema de agua potable, de petróleo, red de incendio, cableado de potencia y control, bombas del sistema de condensación y desulfurización y equipos menores. Una vez realizados los montajes se procederá a efectuar las pruebas a cada sistema en particular y al conjunto de la central a fin de efectuar las recepciones y certificar los parámetros garantizados de los equipos y de la central. Luego de efectuadas las pruebas se iniciará el procedimiento de Puesta en Servicio de la unidad.

Además, se construirá el sistema de aducción y descarga de aguas. Para esto, se construirá un rompeolas provisorio para impedir que durante la excavación se produzca oleaje excesivo de la rompiente. Luego se procederá a excavar el sector de la bocatoma por medios convencionales hasta el techo rocoso, para proseguir con explosivos. Paralelamente se construirán en tierra los pozos y cámaras de bomba en roca a las cotas requeridas para desde este sector iniciar la excavación en seco de los túneles de aducción hacia la bocatoma los cuales tendrán una longitud de 420 m aproximadamente para empalmar con esta mediante un tiro noruego u otro método similar. Finalmente se construirán el enrocado definitivo en los sectores de entrada a la bocatoma. En lo referido al sistema de descarga, se construirá un pozo de 60 m de ancho con una profundidad de 5 m y un ancho de 20 m. Desde esta estructura se construirán tres túneles en roca de 3,5 m de diámetro hacia el sector de la descarga con una longitud aproximada de 550 m aproximadamente. Estas actividades deben ser ejecutadas por una empresa con experiencia en este tipo de trabajos.

Las instalaciones del puerto de descarga considera estructuras construidas en base a losas de hormigón y pilotes hincados y/o anclados en el fondo marino, a las cuales se accede a través de un puente de 1.270 metros de largo aproximadamente, formado por tramos de luces cortas de 10 metros de largo y tramos de

luces largas de 25 metros de largo. Esta fase subdivide su proceso de construcción desde el mar y el proceso de construcción desde tierra.

Finalmente, la etapa de construcción contempla la habilitación del depósito de cenizas, el cual contempla los movimientos de tierra relacionados con la habilitación de la superficie. A su vez se instalarán las diferentes partes del depósito tales como puerta de acceso y control, estanque de agua potable, entre otros. Una vez concluidos todos los trabajos y quedando la central en operación comercial, se procederá a dismantelar la instalación de faenas, al retiro de todos los sistemas, equipos y maquinarias, a la limpieza y restauración del entorno.

1.3.1 Cuantificación de los Principales Insumos y Mano de Obra

Durante la fase de construcción, el contratista obtendrá la energía eléctrica a partir de generadores a petróleo diesel incluidos en su instalación de faenas. Los requerimientos de electricidad mensual, durante el período de construcción, serán de aproximadamente 1.500 kW en 380 V.

El agua para el consumo del personal o necesaria para las obras deberá ser proporcionada por el contratista con medios propios mediante camiones aljibes. El máximo consumo mensual de agua (dulce más potable), que se tiene previsto utilizar en la fase de construcción, será de unos 4.000 m³ aproximadamente. El contratista en un comienzo utilizará baños químicos con un adecuado mantenimiento y disposición de los residuos en lugares debidamente autorizados, y posteriormente se utilizará baños normales con una planta de tratamiento de aguas servidas.

El combustible (diesel, gasolina, gas, etc.), así como los aceites, lubricantes, diluyentes y otros derivados del petróleo, necesarios para la ejecución de los trabajos, serán de responsabilidad del contratista. Para algunos equipos y maquinaria se utilizará petróleo Diesel. Se estima un consumo máximo de 1.500 litros diarios para el mes de mayor consumo. El abastecimiento será a través de las empresas locales mediante camiones cisterna (cuatro o cinco camiones, de 10.000 litros, al mes). Otros insumos necesarios para la construcción son hormigón, enfierradura, soldadura, etc. y serán provistos por proveedores seleccionados en las licitaciones correspondientes.

En la construcción de la CTF, se utilizará un valor variable de mano de obra a lo largo del tiempo. Dicha mano de obra estará compuesta de supervisores, jefes de área, prevencionistas de riesgo, capataces, montadores, carpinteros, mecánicos, eléctricos, caldereros, soldadores, y jornaleros, totalizando alrededor de 1.236 posiciones. El máximo de trabajadores simultáneos será del orden de 1.400 personas, con una utilización media de unas 685 personas, principalmente mano de obra calificada.

1.3.2 Emisiones, Efluentes y Residuos de la Fase de Construcción

Emisiones Atmosféricas. Las emisiones a la atmósfera corresponden a los gases que se generan en los motores de combustión de los vehículos, motobombas y equipos electrógenos que serán usados en la fase de construcción. A ello se debe agregar las emisiones de material particulado que se producirán, en forma temporal, 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 lo anterior, el proyecto ha considerado 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.

Emisiones de Ruido. Durante la fase de construcción se producirán emisiones de ruido debido al funcionamiento de maquinaria, tales como retroexcavadoras, cargador frontal, camión tolva, rodillo compactador, camión mixer, hincado de pilotes del muelle, y tronaduras, entre otros.

Efluentes. Corresponden a aguas servidas que serán dispuestas en el sistema de alcantarillado provisorio que tendrá el contratista con plantas de tratamiento biológico modulares de aguas servidas, mediante el sistema de lodos activados. El contratista en un comienzo utilizará baños químicos con un adecuado mantenimiento.

Residuos Sólidos. El proyecto generará residuos de construcción y montaje, principalmente embalajes, cartones y tambores, y el residuo de tipo domiciliario, consistente principalmente en papeles y alimentos, los cuales serán recolectados y enviados a disposición final en lugar autorizado para ello, de acuerdo a las características de cada residuo a disponer.

Los desechos que requieran un manejo especial, tales como aceites de recambio, serán entregados a una empresa especializada que se encuentra autorizada para el transporte y eliminación. Los elementos metálicos sobrantes serán reutilizados o vendidos como chatarra para su reprocesamiento. Los lodos de la planta modular de tratamiento de aguas servidas serán retirados por camiones limpia-fosas para su disposición en vertedero debidamente autorizado por la Autoridad Sanitaria. Al término de la construcción, el contratista deberá entregar la faena limpia de todo tipo de residuos sólidos.

1.4 Descripción de la Etapa de Operación

El combustible sólido (carbón bituminoso) será transportado desde el muelle de descarga hacia la cancha de acopio a través de una correa transportadora de diseño tubular, donde será almacenado mediante apilador y cargadores frontales. El combustible requerido en el proceso de generación de vapor será retirado de la cancha de acopio por medio de un sistema de correas de transferencia hacia los silos ubicados a un costado de las calderas. Desde los silos, el combustible será descargado por gravedad a los pulverizadores, donde será secado mediante la introducción de aire primario caliente. Luego será molido a la fineza requerida y transportado en una mezcla con aire primario hasta los quemadores de la caldera, donde se producirá el proceso de combustión.

La combustión generará gases mezclados con cenizas volantes. Estos gases pasarán por las superficies de sobrecalentamiento hacia el sistema de abatimiento de material particulado (precipitadores electrostáticos), donde las cenizas serán capturadas. A continuación, los gases limpios de cenizas pasarán por el sistema de abatimiento de dióxido de azufre (SO₂), correspondiente a un desulfurizador consistente en una torre de absorción de SO₂ a contraflujo con una lluvia de agua de mar. Los gases limpios de cenizas y de SO₂ serán conducidos hacia la chimenea que los descargará hacia la atmósfera.

El vapor generado en la caldera alimentará una turbina a vapor, la cual transformará la energía calórica/cinética en energía eléctrica a través de un eje conectado a un generador eléctrico. Una vez que el vapor pase por la turbina de vapor será condensado en un condensador refrigerado con agua de mar. El agua condensada será bombeada de regreso a la caldera para su recirculación. Este proceso forma parte del ciclo agua/vapor.

1.4.1 Central Termoelectrónica.

Consiste en los siguientes equipos y unidades:

Generador de Vapor o Caldera de Carbón Pulverizado. Este equipo será del tipo acuotubular convencional de presión subcrítica permitiendo la circulación natural. El diseño sísmico estructural considera el cuerpo de la caldera suspendido y colgando de la estructura soportante por medio de colgadores especiales.

Planta de Desulfurización. El sistema de desulfurización con agua de mar usa la alcalinidad del agua para absorber el SO₂ de los gases de combustión de la caldera. Los gases limpios y enfriados por el agua de mar se descargan por la parte superior del reactor hacia la chimenea. La eficiencia de remoción de SO₂ es superior al 95%.

Filtros colectores de material particulado (ceniza volante). Se dispondrá de un precipitador electrostático de 3 campos por unidad. El filtro tendrá una eficiencia de captura superior a 99,8%.

Chimenea. Los gases de escape serán descargados a la atmósfera mediante una chimenea común para ambas unidades, cuyas dimensiones son: 165 m de altura (sobre el piso basal), 11,2 m de diámetro inferior y 8,2 m de diámetro superior.

Turbogenerador de Vapor. Será de suministro estándar para la unidad seleccionada. Se incorporarán todos los sistemas de control y monitoreo para su buen funcionamiento.

Condensador. El condensador estará diseñado para operar y suministrar una presión absoluta de aproximadamente 40 a 50 mm Hg al vapor de escape de la turbina. Será de dos pasos con cajas de agua diseñadas con bombas de vacío para remover el aire.

Sistema de Agua de Circulación. El flujo de agua de circulación por el condensador se ha estimado en 50.338 m³/h para cada unidad y el flujo de agua adicional para la planta de tratamiento de agua sulfatada, se estima en 21.579 m³/h como máximo. La temperatura del agua de descarga al mar del flujo total se estima que se incrementará del orden de 5,6 °C sobre la temperatura de entrada del agua de mar. La temperatura media del agua de mar de entrada en Totoralillo Norte varía entre 13,7 y 18 °C.

Planta Desalinizadora. Tendrá una capacidad de 4.100 m³/día para cada Unidad. Esta planta será del tipo compresión mecánica de vapor.

Planta Desmineralizadora. Será del tipo EDI (Electrodesionizadora) de una capacidad de 1.200 m³/día para cada unidad, para tratar el agua de la planta desaladora a fin de alcanzar la calidad requerida del agua en la caldera.

Sistema Auxiliar de Enfriamiento. Incluye un sistema cerrado de agua desmineralizada, con bombas para abastecer a todos los sistemas que requieran enfriamiento, un intercambiador de calor y un estanque de expansión.

Sistema de Manejo de Cenizas. Las cenizas de las 2 unidades están estimadas en 290.000 t/año, para una quema de carbón bituminoso con 12 % de contenido de cenizas. Estas cenizas se extraen de las calderas por 2 medios: la que sale de la caldera con los gases de combustión y es atrapada en el Precipitador Electrostático que recibe el nombre de Ceniza Volante y la que se acumula en una tolva ubicada en la parte inferior del hogar, que tiene un transportador mecánico para su extracción, y que recibe el nombre de Ceniza de Fondo.

1.4.2 Depósito de Cenizas

El Depósito de Cenizas tendrá una capacidad de 9.000.000 t., ocupando una superficie estimada de 85 Hás, para el total máximo de sólidos a depositar de unas 290.000 t/año, con una vida útil esperada del depósito de 30 años. El Depósito de Cenizas se ubicará a 1 km de la CTF. Para definir la capacidad del Depósito de Cenizas, se ha considerado la utilización de carbón bituminoso, con la mayor cantidad de cenizas. El Depósito se opera de acuerdo a un Plan de Manejo por Celda de 1,5 Has que considera impermeabilización del terreno, compactación de la ceniza ya humectada en planta, y una vez finalizado de rellenar el terraplén con la altura determinada, cubrimiento con una capa de tierra de las mismas características a la existente en el área, de un espesor de 20 cm. De esta forma se va avanzando en el relleno del Depósito de Cenizas y dejando áreas ya terminadas, en forma similar el paisaje natural del sector.

1.4.3 Operación del Puerto de Descarga y Sistema de Manejo de Combustibles

Para el manejo de combustible, se utilizará una correa transportadora de carbón procedente del puerto de descarga de 3.500 t/h de capacidad, la que descargará a un sistema apilador móvil longitudinal. A cada lado del apilador se formarán pilas longitudinales de carbón de altura máxima de 10 m y de 115.000 t de capacidad cada una. El retiro de carbón se realizará por medio de correas laterales de 800 t/h de capacidad, que corren paralelas al borde externo de las pilas. Las correas de retiro serán alimentadas por medio de tolvas móviles que recibirán el carbón por medio de equipamiento móvil tipo cargadores frontales y bulldozers.

De esta manera, un vez atracada la nave y posicionada sus bodegas al alcance de las plumas de las grúas, el granel será descargado desde las naves mediante ambas grúas a una capacidad de transferencia nominal de 3.000 TPH. El sistema de correas operará con una velocidad de 3,5 a 4,0 m/s y transportará el material desde el punto de descarga del alimentador hacia las torres de transferencia que alimentan al sistema de apilado, las que contarán con captación de polvo.

1.4.4 Cuantificación de los Principales Insumos y Mano de Obra

El principal insumo estará dado por el combustible sólido (carbón bituminoso), el cual es consumido por la central a una tasa de 138,5 ton/h. Para el almacenamiento de carbón se dispondrá de una cancha de acopio que se ubicará en el sector norte de las instalaciones de la futura CTF. Su funcionamiento considera dos pilas longitudinales, en orientación Noroeste-Sureste.

El segundo insumo en importancia es el agua para uso industrial, la que se requiere principalmente para la operación del desulfurizador y la refrigeración del condensador de la turbina de vapor. El requerimiento total de agua de mar se ha estimado en 74.387 m³/h por Unidad, de los cuales 74.328 m³/h son devueltos al mar de acuerdo con el D.S. N° 90/00.

El abastecimiento de combustibles líquidos (petróleo Diesel y HFO) se realizará a través de camiones, y será suministrado por empresas establecidas y autorizadas para la comercialización de este tipo de combustibles.

Para la operación de la CTF se requerirá contar con una dotación de 64 personas, subdivididas en: 44 personas para la operación, mantenimiento y administración de la Central. 12 personas para el puerto y sistema de manejo de combustibles sólidos; 4 personas para la operación y administración del depósito de cenizas.

1.4.5 Descripción de las Actividades de Mantenimiento

La mantención de la Central Termoeléctrica se subdividirá en: mantenimientos menores, inspecciones y reparaciones mayores. Los intervalos de tiempo entre cada una de ellas depende principalmente del número de horas de operación, del nivel de potencia, del número de partidas y de la forma de operación. El tiempo

requerido para efectuar un mantenimiento mayor es de aproximadamente 60 días, considerando que todos los recursos se encuentran disponibles.

1.4.6 Emisiones, Efluentes y Residuos de la Fase de Operación

Emisiones atmosféricas. La Central consumirá carbón bituminoso producto de lo cual se emitirá a la atmósfera un flujo gaseoso caracterizado principalmente por la presencia de Dióxido de Azufre (SO₂), Óxidos de Nitrógeno (NOx), Dióxido de Carbono (CO₂), Vapor de Agua y Material Particulado.

Los gases de escape serán descargados a la atmósfera mediante una chimenea común para ambas unidades.

Tabla 1 Tabla de Emisiones

TABLA DE EMISIONES			
Carbón	100%		
		Seco	Húmedo
Caudal Másico	(T/h)	1.848	1.990
Caudal Volumetrico	(Nm ³ /h)	1.356.763	1.418.252
	(m ³ /h)	1.604.009	1.652.030
T ^o salida Gases	(°C)	45	45
Densidad	kg/Nm ³	1,362	1,403
Máximo SO ₂	(mg/Nm ³)	102	98
	(T/día)	3,3	3,3
Máximo NOx	(mg/Nm ³)	750	717
	(T/día)	24,4	24,4
Máximo PTS	(mg/Nm ³)	50	48
	(T/día)	1,6	1,6
Máximo CO	(mg/Nm ³)	26	24
	(T/día)	0,8	0,8
Máximo HCNM	(mg/Nm ³)	3	2
	(T/día)	0,08	0,08
Máximo PM10	(%)	80	80
Máximo V (*)	(mg/Nm ³)	0,00E+00	0,00E+00
Máximo Ni + As (*)	(mg/Nm ³)	0,00E+00	0,00E+00
Nota: mg/Nm ³ a 0°C y 6% de O ₂		(*) Contenido en MP	

Emisiones de Ruido. Las emisiones sonoras de la central tienen su origen en los principales equipos rotatorios del proceso, tales como la turbina de combustión, los generadores eléctricos, las bombas de alimentación y los equipos auxiliares. Los equipos más ruidosos contarán con cubiertas para atenuar el nivel de ruido.

Efluentes Líquidos. El principal efluente líquido industrial del proyecto será el agua utilizada en el desulfurizador y para el enfriamiento del condensador de cada Unidad. El sistema de descarga en el mar consistirá en seis túneles de 3,5 m de diámetro y 550 m de longitud aproximadamente. El flujo de agua de descarga se ha estimado en 74.327 m³/h para cada unidad y la temperatura del agua de descarga, será incrementada como máximo en 5,6 °C. Este flujo representa un 99,8% del total del residuo líquido generado por la Central.

Residuos Sólidos. El residuo más significativo es la generación de cenizas, por tal motivo el manejo y

disposición final de estos residuos son parte integrante del proyecto. Las cenizas generadas serán trasladadas al depósito de cenizas ubicado en el sector aledaño a la CTF. Se generarán otros residuos menores de los embalajes, cartones y tambores, y el residuo de tipo domiciliario, consistente principalmente en papeles y residuos de alimentos. Estos residuos se enviarán a relleno municipal. Los desechos que requieran un manejo especial, tales como latas de pintura, tintas de grasas, y otros serán almacenados temporalmente para ser enviados a una empresa especializada en el rubro para su procesamiento y disposición final.

1.5 Descripción de la Etapa de Abandono

La etapa de abandono de la CTF está indefinida en el tiempo dado que siempre es posible reemplazar los equipos que han cumplido su vida útil - en este caso se considera una vida útil de 30 años para el proyecto- o, si así lo amerita, efectuar una instalación nueva sobre el terreno existente. Si los combustibles fósiles llegan a un nivel crítico de reservas o la tecnología avanza a un grado tal que no es posible reciclar el sitio (por ejemplo si debido a problemas ambientales globales se reemplaza todo el parque generador por energía solar, en forma directa con celdas solares o indirecta con molinos eólicos) será necesario efectuar el abandono. En dicho momento se someterá un plan de abandono a la autoridad competente.

2 PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE

2.1 Normativa de Carácter General

El marco legal que afecta al proyecto “*Central Termoeléctrica Farellones*” está dado por:

- Constitución Política de la República de 1980, artículo 19 N° 8, que garantiza todas las personas el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación.
- Normativa Ambiental, Ley N° 19.300, D.S. 95/01 y otras normas específicas que se detallan en el capítulo siguiente.
- Ley General de Servicios Eléctricos, D.F.L. N° 1/82, del Ministerio de Minería, Decreto Supremo N° 327/98, del Ministerio de Minería, Fija Reglamento de la Ley General de Servicios Eléctricos, Ley N° 18.410/85, que crea la Superintendencia de Electricidad y Combustibles y Decreto con Fuerza de Ley N° 2.224/78, que crea la Comisión Nacional de Energía.

2.2 Normativa Ambiental Específica

2.2.1 Normas Relacionadas con la generación de Emisiones Atmosféricas.

- D.S. N° 113/02 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Norma Primaria de Calidad de Aire para Dióxido de Azufre, SO₂.
- D.S. N° 185/91 Ministerio de Minería y que Reglamenta el Funcionamiento de Establecimientos Emisores de Anhídrido Sulfuroso, Material Particulado y Arsénico en todo el territorio de la República.
- D.S. N° 59/98 MINSEGPRES. Norma de calidad primaria para Material Particulado respirable, MP10, y su modificación el D.S. N° 45 del año 2001 del mismo Ministerio.
- D.S. N°114/02 Norma primaria de Calidad para Dióxido de Nitrógeno (NO₂) y N°115/02 Norma primaria de Calidad para Monóxido de Carbono (CO), ambos del MINSEGPRES.
- D.S. N° 112/2002. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Establece Norma Primaria de Calidad del Aire para Ozono (O₃)
- D.S. N° 48/84 Ministerio de Salud, Reglamento de calderas y generadores de vapor.

- D.S. N° 47, del 16 de Abril de 1992, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, Ministerio de Vivienda y Urbanismo (“OGUC”).
- Decreto Supremo N° 138/05. Establece obligación de declarar Emisiones que Indica, Ministerio de Salud.
- Decreto Supremo N° 144/61, del MINSAL, Establece Normas para Evitar Emanaciones o Contaminantes Atmosféricos de cualquier Naturaleza
- DS N°75/87, del MINTRATEL, Establece Condiciones para el Transporte de Cargas que Indica
- DS N°594/99, de MINSAL, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales en los Lugares de Trabajo.
- DFL 725/67, de MINSAL, Código Sanitario.

2.2.2 Ruido

- D.S.N°146/97. MINSEGPRES. Establece Norma de Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas.
- DS N°594/99, Ministerio de Salud, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales en los Lugares de Trabajo

2.2.3 Residuos Sólidos y Peligrosos

- DFL 725/67 Código Sanitario.
- D.S. N° 594/99, Ministerio de Salud, Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo y sus modificaciones.
- D.S.148-03/MINSAL, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos

2.2.4 Normas relacionadas con el almacenamiento de Combustibles.

- D.S. N° 379 /1985, Ministerio de Economía Fomento y Construcción, Aprueba Reglamento sobre requisitos mínimos de seguridad para el almacenamiento y manipulación de combustibles líquidos derivados del petróleo, destinados a consumos propios.

2.2.5 Agua y Residuos Líquidos

- Ley 18.902, del 08 de enero de 1989.
- DS N° 90/00, MINSEGPRES, Establece Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales; DS 1/92, Reglamento para el Control de la Contaminación Acuática.

2.2.6 Patrimonio Cultural.

- Ley N° 17.288/70, sobre Monumentos Nacionales y D.S. N°484/90 del Ministerio de Educación, Reglamento sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas.
- Decreto N° 311/99, Ministerio de Educación. Declara Monumento Histórico Patrimonio Subacuático que Indica, cuya Antigüedad sea mayor de 50 años.

2.2.7 Uso del Suelo y Planificación Territorial

- DFL N° 458/75, Ministerio de Vivienda. Ley General de Urbanismo y Construcciones (“LGUC”).

2.2.8 Contaminación lumínica

- Decreto Supremo N° 686/98. Ministerio de Economía Fomento y Construcción. Establece Norma de emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica.

2.2.9 Manejo de Explosivos

- Ley 17.798/82 y Decreto Supremo 77/82, Ministerio de Defensa. Ley sobre Control de Armas, y Reglamento Complementario de Ley de Control de Armas

2.2.10 Fauna Terrestre

- Ley N°19.473 y DS N°5/98. Modificado este último por DS N°53/03, Ministerio de Agricultura. Ley de Caza y su Reglamento.

2.3 Permisos Ambientales Sectoriales

El Proyecto CTF deberá tramitar los siguientes Permisos Ambientales Sectoriales:

Artículo 73°: Permiso para introducir o descargar en aguas sometidas a la jurisdicción nacional, materias, energía o sustancias nocivas o peligrosas de cualquier especie, que no ocasionen daños o perjuicios en las aguas, la flora o la fauna, a que se refiere el artículo 140 del D.S. 1/92 del Ministerio de Defensa Nacional, Reglamento para el Control de la Contaminación Acuática.

Artículo 76°: En los permisos para hacer excavaciones de carácter o tipo arqueológico, antropológico, paleontológico o antropoarqueológico, a que se refieren los artículos 22 y 23 de la Ley N° 17.288, sobre Monumentos Nacionales, y su Reglamento sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas, aprobado por D.S. 484/90, del Ministerio de Educación, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo.

Artículo 90°: Permiso para la construcción, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros, a que se refiere el artículo 71 letra b) del D.F.L. 725/67, Código Sanitario.

Artículo 91°: Permiso para la construcción, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües y aguas servidas de cualquier naturaleza, a que se refiere el artículo 71 letra b) del D.F.L. N° 725/67, Código Sanitario.

Artículo 93°: Permiso para la construcción, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase; o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase, a que se refieren los artículos 79 y 80 del D.F.L. N° 725/67, Código Sanitario.

Artículo 94°: Calificación de los establecimientos industriales o de bodegaje a que se refiere el artículo 4.14.2. del D.S. N°47/92, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

Artículo 96°: Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales para complementar alguna actividad industrial con viviendas, dotar de equipamiento a algún sector rural, o habilitar un balneario o campamento turístico; o para las construcciones industriales, de equipamiento, turismo y poblaciones, fuera de los límites urbanos, a que se refieren los incisos 3° y 4° del artículo 55 del D.F.L. N° 458/75 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

Artículo 99°: En el permiso para la caza o captura de los ejemplares de animales de las especies protegidas, a que se refiere el artículo 9° de la Ley N° 4.601, sobre Caza, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo. En el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberán señalar las medidas y/o condiciones ambientales adecuadas para la utilización sustentable de las especies protegidas.

3 PERTINENCIA Y FORMA DE INGRESO AL SEIA

La Central Termoeléctrica Farellones alcanzará una generación de 800 MW, lo que amerita que el presente proyecto ingrese al SEIA, por el artículo 10 letra c) de la Ley N° 19.300, el cual señala que deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) las "*Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW*". El análisis del Proyecto Central Termoeléctrica Farellones en relación a los efectos, características o circunstancias contemplados en el Artículo 11° de la LGBMA, indica que el proyecto podría causar *alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos* (letra c).

4 LÍNEA BASE

4.1 Medio Físico

4.1.1 Clima y Meteorología

En el contexto climático regional, la IV Región de Coquimbo se encuentra en una transición entre clima mediterráneo desértico y semi-desértico, con diferentes matices: húmedo y nuboso en el litoral, y estepario cálido en el interior. La zona costera corresponde a "Clima Desértico Subtropical Marino". Bajo esta clasificación, la comuna de La Higuera presenta una diversidad de microclimas, debido a su orografía y a los fenómenos atmosféricos de la zona, donde la presencia de humedad es un factor preponderante. El régimen térmico del Distrito agroclimático se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio entre una máxima de enero de 19,9 °C y una mínima de julio de 8,4 °C. El período libre de heladas es de 365 días. Registra anualmente 1410 días-grado y 104 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 113 mm, un déficit hídrico de 709 mm y un período seco de 9 a 11 meses.

De las mediciones obtenidas en Totalillo Norte, se observa que predominan los vientos SSE y S, los cuales en conjunto suman una frecuencia del 29%. Respecto de las velocidades del viento, éste presenta una media de 1,85 m/s, una máxima de 6,43 m/s y un porcentaje de calma de 15,4% para el período. Los vientos registrados durante el período nocturno presentan como principal característica bajas velocidades, donde el 91% del tiempo el viento está bajo las 2,1 m/s, y un importante porcentaje de calmas 29,22%, que representa el 71% del total de calmas registrado en la bahía. El régimen de vientos diurno se destaca por tener velocidades medias a altas, con un 45% del tiempo por sobre los 2,1 m/s. No se registraron vientos procedentes del norte durante este período.

4.1.2 Calidad del Aire

El área de influencia considerada para esta componente ambiental corresponde a un cuadrilátero de vértices Sur Oeste (E273.359, N6.727.053) y Nor Este (E281.859, N6.744.053), dentro del cual se encuentra inscrita la principal fuente emisora del proyecto (chimenea de la central) y las localidades más próximas (Chungungo y Totalillo).

En la siguiente tabla se resume las concentraciones de gases registradas en la estación de monitoreo instalada en la zona. Cabe señalar que en la zona del proyecto no existen fuentes emisoras de consideración (instalaciones industriales o faenas mineras), sino sólo fuentes menores relativas a actividades de la población presente en Totalillo Norte (vehículos livianos, generadores eléctricos). El período de monitoreo considera mediciones durante mayo, junio y julio de 2007.

Tabla 2 Concentraciones de Gases. Estación de Monitoreo en Totoralillo Norte

	Concentración		
Contaminante	Línea Base	Unidad	Tipo de Medición
Dióxido de Azufre (SO ₂)	2,0	µg/m ³	Valor máximo diario
	12,0	µg/m ³	Valor máximo horario.
Oxidantes Fotoquímicos (O ₃)	29,0	µg/m ³	Máximo promedio móvil de 8 horas consecutivas.
Monóxido de Carbono (CO)	0,26	mg/m ³	Valor máximo horario.
	0,14	mg/m ³	Máximo promedio móvil de 8 horas consecutivas.
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	3,0	µg/m ³	Valor máximo horario.

El monitoreo de MP10 se ha realizado en la misma estación de monitoreo ya mencionada, pero para éste existen registros para los meses de Mayo y Junio de 2007. Estos resultados son expresados en la siguiente Tabla.

Tabla 3 Concentraciones de MP10. Estación de Monitoreo en Totoralillo Norte

	Concentración MP10 (µg/m ³)
Promedio Período	27
Máx 24 horas	46

4.1.3 Ruido y Vibraciones

Durante mayo de 2007 se realizaron mediciones de ruido para caracterizar el entorno más cercano al Proyecto. En terreno se verificó que existe sólo un sector habitacional cercano que puede verse afectado por las emisiones acústicas del proyecto. Luego, las mediciones realizadas, caracterizan el entorno sonoro típico de varios sectores aledaños a la instalación del proyecto. Se realizaron mediciones de ruido de fondo en el sector de Totoralillo Norte, conformando así la línea base para el presente proyecto. Las fuentes estuvieron constituidas principalmente por oleaje del mar y perros lejanos. En el pueblo de Totoralillo Norte se encontraba un grupo electrógeno para la generación de electricidad en el sector, con funcionamiento diurno y nocturno. Los valores registrados fluctúan entre los 30 y 36 dB (A) en horario diurno; y entre los 21 y 39 dB (A), en horario nocturno.

4.1.4 Suelos

La zona del proyecto, corresponden a la categoría de *aridisoles* con agregación de *entisoles* (Suelos con frecuentes procesos de salinización y baja fertilidad, por carecer de materia orgánica). En general estos suelos absorben rápidamente el agua de lluvia. Son pocos fértiles por contener escasa materia orgánica y resultan fácilmente erosionables. Los suelos pertenecientes al sector de Punta Totoralillo son mayoritariamente suelos de tipo VI.

4.1.5 Hidrogeología e hidrología

En este sector se observa que las características generales corresponden a rocas plutónicas e hipabasales, formada principalmente por intrusivos graníticos con un basamento impermeable, característico de la Cordillera de La Costa. En general, los escasos rellenos corresponden a mezclas de limos y arenas finas, distinguiendo un relleno de 1,0 a 1,2 m de profundidad, con un basamento impermeable.

Se realizó un estudio para caracterizar la Hidrogeología del sector, el que describe del lugar en base a antecedentes bibliográficos que caracterizan la macrozona donde se emplaza el proyecto, más una campaña de terreno en la cual se efectuaron calicatas y ensayos para caracterizar los estratos de suelo y al acuífero. A partir de esto se determinó que en el sector de la CTF no existe un estrato acuífero permanente. Aún cuando es esperable cierta acumulación de agua en algunos bolsones de sedimentos o en sectores fracturados de la roca, estos no constituyen acuíferos, por lo que al no existir acuífero, no se puede aplicar ni hablar de vulnerabilidad.

Por otro lado, a nivel local, la red hídrica presente en el área del proyecto corresponde a la de cuencas litorales menores. Esta se caracteriza por un dominio semiárido marcado por la escasez de agua, suelos deteriorados y de escaso desarrollo. En la actualidad las quebradas presentan escurrimiento temporal en años extremadamente lluviosos, debido a la baja existencia de precipitaciones y a la evapotranspiración presente en la zona. Es destacable que los depósitos de relevancia son los que rellenan las quebradas principales: quebrada Honda, El Olivo, y El Tilo.

4.1.6 Riesgos Naturales

Inundación. La Zona de Borde Costero está inserta en una región caracterizada por fenómenos semidesérticos costeros. Entre los eventos que pueden llegar a generar riesgos potenciales en un sistema físico natural como éste, se encuentran los asociados a problemas de inundaciones fluviales o a fenómenos de impacto directo en el área por precipitaciones intensas dando como consecuencia anegamientos en las zonas topográficas bajas o en sectores de canalización insuficiente.

Cabe destacar que el asentamiento que hoy se encuentra en el sector, esta emplazado entre dos zonas de riesgo ante inundaciones, sin embargo, al ser un asentamiento no consolidado los efectos antrópicos que podrían incrementar los riesgos disminuyen, así como la peligrosidad de éstos. Los riesgos aluvionales en el sector son bajos, producto de la baja erodabilidad del suelo.

Para la cuenca aportante donde se emplazarán las instalaciones del Proyecto, se desarrollo una estimación de los caudales de crecida para fenómenos pluviométricos con distintos períodos de retorno, los que resultaron de baja magnitud (Ver Sección 4.8).

Tsunami o Maremoto. Según la zonificación del Plan Regulador Intercomunal del Borde Costero, que indica la vulnerabilidad aplicable a todo el borde costero, se cuenta con tres macrozonas de vulnerabilidad a Tsunamis y terremotos. El sector que abarca el área de cota 10 m hasta los 15 m sobre el nivel del mar correspondiente a bajo peligro de inundación. Las obras correspondientes a la Central se emplazarían a 30 m.s.n.m.

Remoción en masa. Las unidades con moderado peligro (riesgo medio) a remoción en masa están representadas por el frente montañoso costero, las terrazas fluviales modernas inferiores y la serranía costera. El alto peligro de remoción se encuentra en cerros escarpados de la Cordillera de la Costa, donde se produce un cambio de pendiente, el cual es susceptible a causar derrumbes y socavamientos. El bajo peligro se

encuentra en las terrazas marinas antiguas, las terrazas fluviales antiguas y las terrazas fluviales modernas superiores.

4.2 MEDIO BIÓTICO

4.2.1 Vegetación y Flora

Se realizó una campaña de terreno para determinar las especies de vegetación y flora presentes en la zona del proyecto, en la cual se recorrió el área reconociendo, registrando y colectando –en herbario– muestras de las diferentes especies presentes. Posteriormente y en gabinete, se trabajó en la identificación de las muestras y registros en base a claves taxonómicas apropiadas.

Vegetación. De los antecedentes recopilados se observa que, con excepción de la faja de caminos, casi la totalidad del área (99%) se encuentra cubierta por matorrales, lo que corresponde a una estructura vegetacional muy propia de la zona árida de Chile. En el área se reconocen diferentes variaciones de cobertura y composición, que, aunque no difieren mucho entre ellas, esto es que las especies componentes son comunes a casi todas las unidades, pueden agruparse en función de la especie más frecuente en relación a la posición de la unidad vegetacional en términos de ambientes.

Flora. El resultado de los estudios de terreno indica que en el área se encuentran 23 especies de flora vascular, todas Angiospermas. La presencia de especies herbáceas es baja (13%), situación relativamente normal en ambientes desérticos y semidesérticos. Los arbustos (incluidos los sufrútices) son la forma biológica más común de la flora del área (57%), lo que resulta normal en las formaciones del matorral litoral de la zona semiárida. Sin embargo, el aspecto que entrega especial relevancia a la flora del área es el alto porcentaje relativo (26%) de suculentas (cactáceas).

En relación con el estado de conservación, de acuerdo a los listados consultados, que corresponden a los oficialmente aceptados, en el área del proyecto se encuentra una especie, Lucumillo, catalogada en Peligro de Extinción. El resultado de los estudios de terreno indica que en el área se encuentran 23 especies de flora vascular (todas Angiospermas). Por otro lado, del total de estas especies, el 96% son nativas (*sensu lato*), con un alto grado de endemismos (73,9%) lo que es una situación clara de ambientes de la zona árida que determinan un aislamiento geográfico de las poblaciones que generan marcados procesos de adaptación y especiación.

4.2.2 Fauna terrestre

Con el fin de sistematizar y facilitar la comprensión de los antecedentes recopilados en esta Línea de Base, se han separado los resultados por taxa o grupo, de este modo, se distinguen aves, mamíferos y reptiles.

Aves. En el área de influencia del proyecto, está dado por la observación de 32 especies de aves, pertenecientes a 10 órdenes y 21 familias. De acuerdo con la información obtenida en la visita a terreno, cuatro de las treinta y dos especies registradas en el área, se encuentran con problemas de conservación. Expresado en porcentaje, el 12.5% de las especies de aves registradas en el sector, se encuentran en alguna de las categorías de conservación. Las especies en esta situación corresponden a *Sula variegata* (Piquero), clasificado como Inadecuadamente conocido, *Phalacrocorax bougainvilli* (Guanay) en categoría Vulnerable, *Theristicus melanopis* (Bandurria) Vulnerable y *Spheniscus humboldti* (Pingüino de Humboldt) clasificado como un En Peligro.

Mamíferos. Este grupo se encuentra representado en el área del proyecto por cinco especies, pertenecientes a dos órdenes y cuatro familias. Entre ellas, tres presentan categoría de conservación aunque una está catalogada como Fuera de Peligro. Las especies que se encuentran en alguna de las categorías de conservación corresponden a *Pseudalopex griseus* (Zorro chilla) clasificado como Inadecuadamente conocido, *Otaria flavescens* (Lobo de mar) en categoría Fuera de peligro y *Lontra felina* (Chungungo) categorizado como En peligro.

Reptiles. Dentro del área de influencia del proyecto se registró la presencia de tres especies de reptiles, pertenecientes a un orden y una familia. De las tres especies registradas, dos están catalogadas como Fuera de peligro y una de ellas no presenta categoría alguna. En el área de influencia del proyecto, se registró un total de 40 especies, representantes de 13 órdenes y 26 familias. Del total de especies registradas en la campaña de terreno, 9 se encuentran clasificadas en alguna de las categorías de conservación propuestas por la Ley N° 19.473 y según El Libro Rojo de los vertebrados Terrestres de Chile. De otro modo, el 22,5% de las especies registradas se encuentran ubicadas en alguna categoría de conservación. Entre ellas el 10% corresponden a aves, 7,5% mamíferos y 5% a reptiles.

De las especies registradas en categoría de conservación, dos se encuentran clasificadas como En Peligro, dos Vulnerables, dos Inadecuadamente conocidas y tres Fuera de peligro. Respecto a la movilidad de las especies en alguna categoría de conservación, solo dos pertenecientes al Orden Reptilia son consideradas como de “Baja Movilidad”, Las siete especies restantes son consideradas como de “Movilidad Alta”, por lo que son capaces de desplazarse por sus propios medios hacia zonas alejadas de las áreas de las obras de construcción del proyecto.

4.2.3 Medio Biótico Marino

El estudio ambiental de medio biótico marino para el proyecto se presenta en el Anexo 4-3. Este informe presenta la información histórica del sector y de campaña de mediciones en terreno. Los estudios fueron realizados en el mes de Abril de 2007. Se incluye un detalle de la metodología de muestreo, se presentan antecedentes recopilados y se analizan esos datos. Se entregan tablas y gráficos con los resultados.

Del análisis ABC se puede concluir que en las 4 transectas intermareales, se registró un número relativamente bajo de especies. La estación designada T4-1, presentó la mayor abundancia de individuos, con un total de 65 individuos/m². Cabe Destacar que en esta misma transecta, la estación 2 (T4-2) se registró la menor abundancia con 5 individuos/m², los cuales corresponden al caracol *Turritella cingulata* (Mollusca).

El método de similitud de Bray-Curtis reveló que el total de las estaciones tienen un porcentaje de similitud mayor al 48%. Las estaciones con mayor similitud fueron T2-3 y T4-1 con una similitud cercana al 95%. Las curvas ABC describen también el estado de las comunidades bentónicas en relación a factores estresantes o contaminantes. En este caso, las curvas revelan que las comunidades mantienen un grado de alteración, posiblemente producto de algún factor estresante o contaminante, pero debido a lo leve de la alteración no es posible determinar su origen.

Se realizó un muestreo de comunidades bentónicas submareales en 3 estaciones más una cuarta de control. Las muestras de sedimentos para extraer los organismos, se tomaron con draga de 0.1 m² de mascada, reteniendo así la capa superior del fondo marino. Durante el monitoreo se encontraron solo 3 organismos bentónicos submareales en los fondos arenosos de Totoralillo Norte. En general, se constato una evidente pobreza faunística.

De acuerdo a los resultados de línea base, se puede comentar que las condiciones de autolimpieza del mar son muy diferentes según se trate del interior de la bahía de Totoralillo norte o del exterior. Al Este de la península (interior) las corrientes son débiles (<10 cm/s) y dirigidas hacia la costa-playa. Luego, descargar aguas allí tendría una dilución menor que si se hiciera al Oeste de la Península.

Al oeste, en el sector expuesto el mar, las corrientes son intensas (20-30 cm/s) tanto en superficie como en el fondo. Además, la dirección de las corrientes resulta favorable ya que se dirigen hacia el N (NE –NW) abriéndose y alejándose de la orilla. A su vez las condiciones de oxígeno en esas aguas son favorables. Estos datos indican que las condiciones de autodepuración en el sector oeste de la península de Totoralillo Norte son favorables a una descarga de RILES en ese lugar.

En el anexo 4-3, se estima que en el lugar de emplazamiento de la descarga la ZPL tiene un ancho de 42 m, de acuerdo a la aplicación del DS 90/00.

4.2.4 Medio Humano

Para la elaboración de la línea base del medio humano, se han considerando las dimensiones recomendadas en la Guía de Criterios para evaluar la alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos de la CONAMA. La metodología utilizada es cualitativa y fue aplicada directamente en el trabajo de campo, considerando principalmente la técnica de entrevistas semi-estructuradas con la población local, realizadas con cada uno de los Grupos Humanos individualizados. Además se utilizó información cuantitativa que se expresa a través del manejo de datos estadísticos, demográficos, censales, índices de pobreza, administrativos comunales u otros, los cuales ponen en relieve la caracterización general del Área de Influencia del Proyecto.

El área de influencia directa (AID) para este proyecto es el Asentamiento Humano de Caleta Totoralillo Norte, debido a que el proyecto se emplaza en este lugar. Es importante consignar que esta entidad poblada es considerada área rural.

En el área de Totoralillo Norte se emplazan aproximadamente 30 construcciones en el sector de la caleta, de forma dispersa. Al no ser viviendas propiamente tales, y corresponder sólo a construcciones para ocupación esporádica, no cuentan con servicios básicos tales como el agua potable. El suministro de agua potable lo hace el municipio a través de camiones aljibes.

A nivel comunal, estamos frente a una Población Económicamente Activa (PEA) con un bajo nivel de preparación que se presenta en términos generales como una limitante al desarrollo económico comunal. La comuna de La Higuera tiene una PEA de 1.302 habitantes, el cual corresponde al 58,4% de la población de la comuna. La comuna de La Higuera presenta una tasa de desempleo en los meses de marzo a diciembre del orden del 40%, lo cual se debe a un problema estructural de su economía, dado que los empleos existentes son altamente estacionarios, y de carácter independiente (sin empleador). Esto genera un cuadro poco alentador para la comuna, por cuanto el déficit de empleos durante un año bordea entre los 350 y 400 desempleados.

En el ámbito de las telecomunicaciones sólo algunas localidades cuenta con teléfono público, pero la línea presenta deficiencias respecto de la conexión a Internet, por cuanto la mencionada línea es de transmisión de voz y no de datos. Existe además, un sistema de radio VHF, que comunica a las localidades entre ellas y con la municipalidad.

La recolección, transporte, disposición y tratamiento de basura ocurre en casi la totalidad de los poblados de la comuna. El servicio de la recolección dispone de dos botaderos, ubicados en Los Hornos y Los Choros. Sin embargo, en ellos no existiría un manejo adecuado de los residuos sólidos. Se estaría considerando la construcción de un relleno sanitario comunal en la localidad de Punta Colorada.

La zona de Caleta Totalillo Norte fue constituida el año 1996, cuando una treintena de pescadores provenientes de Caleta Hornos (distante a 14,77 Km al sur aproximadamente), deciden trasladarse al sector Totalillo Norte y formar ahí una caleta. Una vez en el lugar reciben la autorización de las autoridades pertinentes para utilizar un terreno de 8,5 há. En el momento de conformación de la caleta no existía ningún tipo de urbanización en el área.

Totalillo Norte es una localidad de ocupación económica más que habitacional, por lo que es difícil presentar un número determinado de habitantes de la localidad. De manera habitual, la localidad es ocupada (más no habitada) por entre 15 y 30 pescadores y buzos mariscadores en Caleta Totalillo Norte, dos de los cuales tienen una ocupación más permanente de la localidad, sin por ello considerar a sus núcleos familiares. 6 crianceros en el sector Quebrada El Olivo, divididos en 3 núcleos familiares.

El número de ocupantes aumenta en época estival, en el caso de los pescadores, y en época invernal en el caso de los crianceros. En el caso de los pescadores el total de población puede ascender a más de 30 o 40 personas, ya que algunos de ellos llegan con sus familias hasta la caleta para disfrutar de los periodos de verano. En el caso de los crianceros el número de habitantes en época invernal puede aumentar a 10 personas en 4 ó 5 majadas.

4.2.5 Patrimonio Cultural

A partir de la inspección arqueológica en tierra e información oral proporcionada por pobladores se identificaron un total de 25 hallazgos, los que de acuerdo a su densidad fueron clasificados en sitios (10), concentraciones (05) y hallazgos aislados (07). En función de su localización con respecto al proyecto, doce se ubican en el área de influencia directa (AID), dos en el área de influencia indirecta (AII) y once fuera del área de influencia del proyecto. Entre las categorías funcionales y cronológico – culturales de los sitios registrados se incluyen conchales cerámicos, campamentos, basurales y asentamientos industriales y habitacionales históricos, donde funcionaron fundiciones mineras cupríferas del período republicano, en la segunda mitad del siglo XIX. Tres hallazgos no clasificados de acuerdo a su densidad arqueológica se relacionan en dos casos con lugares de culto y Patrimonio Religioso, y en un caso con Patrimonio Paleontológico, representado por depósitos de rocas sedimentarias con presencia de fósiles marinos.

A partir de la inspección arqueológica subacuática del fondo marino de Caleta Totalillo e información oral proporcionada por pescadores locales fue posible identificar 07 hallazgos en el medio marítimo, clasificados en sitios (02), concentraciones (01) y hallazgos aislados (03). Con relación a su ubicación con respecto al proyecto, en todos los casos los hallazgos se localizan en fuera del área de influencia del proyecto. Entre las categorías funcionales y cronológico – culturales de los yacimientos sumergidos documentados se incluyen anclas y cadenas, pecios o sitios arqueológicos de naufragios de buques a vela de la segunda mitad del siglo XIX y restos de infraestructura portuaria, los que se relacionan con el período de auge portuario y minero en Totalillo. El caso del hallazgo no clasificado de acuerdo a su densidad arqueológica se relaciona con Patrimonio Paleontológico.

A partir de la evaluación de impacto ambiental de los componentes de Patrimonio Arqueológico y Cultural en el medio terrestre y marítimo se recomienda:

- Ampliar la evaluación arqueológica de la presente Línea de Base, para el caso de cuatro sitios (H06T, H09T, H10T, H16T, H21T, H22T y H23T) cuyo potencial impacto ambiental por el proyecto no ha podido ser objetivamente evaluado. Para esto se recomienda la aplicación de programas de sondeo estratigráfico sistemático. Este muestreo representativo tendrá por objetivo la recuperación y análisis de información contextual, y en el caso de proceder, el relevamiento y evaluación del estado de conservación de las estructuras arquitectónicas comprometidas. Esta profundización de la investigación posibilitará la recuperación de información relevante para la implementación de las medidas de mitigación pertinentes. El programa de sondeos deberá ser resumido en un diseño de investigación, el que deberá ser presentado para su aprobación ante el H. Consejo de Monumentos Nacionales, con la correspondiente carta de compromiso de la empresa patrocinante.
- La recuperación a través de recolección superficial sistemática en el caso de hallazgos aislados y concentraciones en tierra vulnerables a impacto ambiental (H01T, H02T, H03T, H04T, H05T, H07T, H08T, H11T y H24T) Involucra el análisis, limpieza, catalogación, embalaje y disposición del material artefactual en una institución curadora a determinar por el H. Consejo de Monumentos Nacionales.
- La implementación de un Plan de Manejo Arqueológico que se incorpore al Plan de Manejo Ambiental del Proyecto y que considere, en forma integrada para los componentes en el medio terrestre y marítimo, la aplicación de las medidas de mitigación, compensación y/o reparación del proyecto.

4.2.6 Paisaje y Estética

Para el presente estudio se reconoce como paisaje al componente ambiental que permite la “apreciación visual y espacial del territorio, definida a partir de los elementos de conformación del medio”. Se puede concluir que el paisaje resultante es la combinación de una morfología de pendiente baja, vegetación fuertemente intervenida y la incidencia de las alteraciones y las modificaciones antrópicas.

En el área específica que ocupará el proyecto no se reconocen elementos del paisaje de alta sensibilidad, ni contiene elementos histórico – culturales del paisaje que deban ser resguardados salvo en el sector urbano de Totoralillo (antigua fundición de interés histórico). Esta situación significa que al momento de ejecutar el proyecto se deberá considerar medidas que atenúen potenciales efectos sobre la zona urbana y la unidad de cerros y borde costero.

5 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Se realizó una evaluación de impacto ambiental, donde en primer lugar se identificaron los potenciales impactos que las distintas actividades y acciones del proyecto pueden generar sobre el medio ambiente. Para las componentes “Calidad del Aire”, “Ruido” y “Medio Marino” se aplicaron modelos que permiten predecir el impacto sobre ambas componentes. Para los otros impactos, se realizaron evaluaciones cualitativas o semi-cuantitativas.

La jerarquización de los impactos ambientales consideró el siguiente criterio:

- Entre los valores 2 a 5 se considera un Impacto Bajo.
- Entre los valores 6 a 9 se considera un Impacto Medio.
- Entre los valores 10 a 14 se considera un Impacto Alto.

5.1 Jerarquización Impactos Ambientales Etapa de Construcción

IMPACTOS NEGATIVOS		
Impactos Medios		
-9	Infraestructura Vial	Aumento del flujo vehicular.
-9	Ruido	Aumento del nivel de presión sonora durante la construcción (maquinaria pesada).
-8	Dimensión geográfica	Alteración del asentamiento, hábitos de desplazamiento y circuitos locales
-6	Dimensión demográfica	Cambios en estructura demográfica local
-7	Medio Terrestre	Probable alteración de Monumentos Arqueológicos
Impactos Bajos		
-5	Paisaje y Estética	Alteración de la calidad visual del paisaje.
-5	Suelos	Pérdida de suelo, por compactación y por remoción de capa orgánica.
-5	Vegetación y Flora	Pérdida de cobertura vegetal
-4	Calidad del Aire	Aumento de la concentración ambiental de MP-10 por transporte, movimiento de tierra y excavaciones.
-4	Fauna Terrestre	Efecto adverso por disminución de hábitat y muerte accidental.
-4	Dimensión Socioeconómica	Alteración de uso de áreas de manejo y extracción de recursos
-4	Dimensión Antropológica	Pérdida de sentimiento de arraigo y disponibilidad de espacios públicos
-3	Calidad del agua de mar	Alteración de la transparencia del agua
-3	Bentos del área de estudio	Alteración del hábitat durante construcción de obras
IMPACTOS POSITIVOS		
Impactos Altos		
13	Dimensión Bienestar social básico	Mejoras en el grado, cantidad o calidad de la oferta de servicios

13	Infraestructura Vial	Mejoramiento del Camino de acceso.
12	Dimensión Socioeconómica	Aumento del empleo e ingreso a escala local

5.2 Jerarquización Impactos Ambientales Etapa de Operación

IMPACTOS NEGATIVOS		
Impactos Medios		
-7	Medio Terrestre	Probable alteración de Monumentos Arqueológicos
-6	Dimensión Socioeconómica	Alteración al acceso a áreas de manejo y extracción de recursos
-6	Paisaje y Estética	Alteración de la calidad visual del paisaje.
Impactos Bajos		
-5	Calidad del Aire	Aumento de la concentración ambiental de Nox, CO, SO2, Ozono (O3) y MP10.
-5	Ruido	Aumento marginal del nivel de presión sonora por el funcionamiento de la central.
-5	Geomorfología	Alteración en la geomorfología por el Depósito de Cenizas.
-5	Infraestructura Vial	Aumento del flujo vehicular.
-5	Calidad del agua de mar	Alteración de la calidad físico-química del agua.
-5	Bentos del área de estudio	Alteración del hábitat por efluente
-4	Vegetación y Flora	Cambio en la cobertura vegetal
-4	Fauna Terrestre	Efecto adverso por disminución de hábitat y muerte accidental.
IMPACTOS POSITIVOS		
Impactos Altos		
13	Dimensión Socioeconómica	Cambios en la estructura del ingreso
13	Dimensión Bienestar social básico	Mejoras en el grado, cantidad y calidad de la oferta de servicios

6 PLANES DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental del proyecto CTF propone el Plan de Medidas de Mitigación, Reparación, Compensación, Prevención de Riesgos y Control de Accidentes que será implementado por el titular con el objetivo de minimizar, neutralizar, eliminar o reemplazar aquellos impactos ambientales negativos identificados en el Capítulo 5 “Evaluación de Impacto Ambiental”.

6.1 Calidad del Aire

Etapa de Construcción

Impacto: Aumento de concentraciones de material particulado por transporte, movimiento de tierra y excavaciones.

Medidas

A-1	Regar el terreno en forma oportuna y suficiente durante el período en que se realicen las faenas de excavaciones y relleno.
A-2	Circulación en la obra en áreas con pavimento estable.
A-3	Se delimitará la fachada de la obra, con malla Raschel o equivalente, para minimizar la dispersión de polvo e impedir la caída de materiales hacia el exterior.
A-4	Se prohibirá la disposición de materiales fuera del sitio de la construcción.
A-5	Se exigirá al contratista de la obra que todo material excavado que no sea utilizado en la obra, sea retirado en camiones de empresas especializadas, con la carga cubierta.

Etapa de Operación

Impacto: Aumento de la concentración ambiental de MP-10 por generación eléctrica.

Medida: no sobrepasarán las normas respectivas aplicables

A-6	La Central contará con equipos de abatimiento de emisiones para material particulado.
A-7	Medidas especiales para el manejo del carbón.

Impacto: Aumento de la concentración ambiental de MP-10 por manejo del Depósito de Cenizas.

Medida:

A-8	Medidas especiales para el control de emisiones difusas en la operación del depósito de cenizas
-----	---

Impacto: Aumento de la concentración ambiental de SO₂ por generación eléctrica.

Medida:

A-9	La Central contará con un desulfurizador con agua de mar (95% eficiencia) para el abatimiento de las emisiones de SO ₂ . Además, contará con un sistema de control dinámico de emisiones para asegurar el cumplimiento de las normas relativas a este contaminante.
-----	--

6.2 Ruido

Etapa de Construcción

Impacto: Aumento del nivel de presión sonora durante la construcción (maquinaria pesada, pilotaje y construcción de túneles con posibles tronaduras).

Medidas:

R-1	El titular coordinará con los moradores actuales para que no haya personas habitando la caleta de pescadores durante los períodos de mayor generación de ruido en la construcción. En su defecto, no se realizarán trabajos que generen ruidos molestos durante la noche.
-----	---

R-2	Se optimizará el diseño de los accesos de camiones al recinto de construcción, accesos que no se aproximen a las viviendas en distancias inferiores a 200 m.
------------	--

Etapa de Operación

Impacto: Aumento del nivel de presión sonora por el funcionamiento de la central (Turbinas, transformadores, bombas, descarga de carbón).

Medidas:

R-3	La operación de la central no generará impactos significativos a la comunidad, lo cual se verifica por el cumplimiento de la norma de ruido en el área rural. Se considera el uso de equipos de avanzada tecnología con bajos niveles de emisión sonora, a los que se les instalarán los elementos de mitigación que se señalan, en caso de ser necesarios.
------------	---

6.3 Suelos

Etapa de Operación

Impacto: Pérdida de suelo, por compactación y por remoción de capa orgánica.

Medidas:

S-1	Se recuperarán suelos al cierre de cada celda del depósito de cenizas, mejorando las condiciones de la cubierta de tierra de cada celda, de manera que sirva de sustrato para realizar el programa de reforestación Sección 6.1.2.1.
------------	--

6.4 Geomorfología

Etapa de Operación

Impacto: Alteración en la geomorfología por el Depósito de Cenizas (crecimiento continuo).

Medidas:

G-1	Como parte del plan de manejo de Cenizas, se contempla trabajar en la morfología del depósito de manera tal de minimizar el efecto en geomorfología del terreno, siguiendo la pendiente actual y manteniendo la estructura física del terreno, finalmente se observará una leve alteración de la topografía.
------------	--

6.5 Medio Biótico Vegetación y Flora

Etapa de Construcción

Impacto: Pérdida de cobertura vegetal.

Medidas:

V-1	Restaurar la vegetación nativa existente en el área de influencia del depósito de cenizas y aquella intervenida en la etapa de construcción.
V-2	Se buscará minimizar la intervención sobre formaciones vegetacionales, especialmente las que consideran especies en categoría de conservación.
V-3	Rescatar, trasladar y replantar individuos de cactáceas. En este caso, la medida de compensación corresponde al traslado, en forma previa a la intervención en el área, de los ejemplares a ser afectados.
V-4	Se ha considerado restaurar la zona del depósito de cenizas, una vez que se alcance el coronamiento de cada celda. Se priorizará la reforestación con especies nativas, de forma tal de recobrar las características originales de la zona a intervenir.

6.6 Medio Biótico Fauna

Etapa de Construcción y Operación

Impacto: Efecto adverso por disminución hábitat y muerte accidental.

Medidas:

FT-1	Previo a las obras de instalación de faenas se efectuará un adecuado plan de rescate y relocalización a sitios de similares características o los lugares de origen, y que se encuentren a una distancia no menor a un kilómetro.
FT-2	Se extenderá el alcance de el rescate y relocalización a algunos micromamíferos de baja movilidad.
FT-3	El Titular no considera incluir cualquier obra o intervención al complejo de islotes ubicados inmediatamente en frente de la bahía de Totalillo.
FT-4	Se deberá capacitar e informar mediante la señalética apropiada, al personal de la obra respecto a fauna presente en el área del Proyecto, enfocándose en la identificación y protección.

6.7 Dimensión Socioeconómica, Medio Humano

Etapa de Construcción

Impacto: Aumento del empleo e ingreso a escala local.

Medida:

SE-1	En la etapa de construcción, se generarán ofertas de empleo no calificados para habitantes de la comuna de La Higuera.
SE-2	Se propondrá cursos de capacitación y perfeccionamiento laboral para el grupo humano de pescadores que hoy laboran en Caleta Totalillo Norte.

Etapa de Construcción y operación

Impacto: Alteración de uso de áreas de manejo y pesca.

Medida:

SE-3	Se propondrá Programas de Desarrollo Productivo con los pescadores localizados y las Organizaciones Sociales impactadas de la Caleta Totalillo Norte.
SE-4	Se planificará una metodología de trabajo conjunta para apoyar el que los pescadores sigan desarrollando su actividad económica.

Etapa de Operación

Impacto: Cambio en la estructura del ingreso.

Medida:

SE-5	Se apoyarán iniciativas para que los habitantes de la Comuna puedan acceder a mejores condiciones de empleo, que redunden en mayores ingresos y desarrollo laboral.
------	---

6.8 Dimensión Geográfica, Medio Humano

Etapa de Construcción

Impacto: Alteración del asentamiento, hábitos de desplazamiento y circuitos locales.

Medida:

DG-1	Apoyo para el mejoramiento de viviendas y acceso a servicios básicos de pescadores ubicados en Caleta Totalillo Norte.
DG-2	Definición y señalización de nuevos caminos y sectores que faciliten el libre tránsito del grupo humano.

6.9 Dimensión Antropológica, Medio Humano

Etapa de Construcción

Impacto: Pérdida de sentimiento de arraigo y disponibilidad de espacios públicos.

Medida:

DA-1	Se potenciará sentimiento de arraigo de la comunidad local con el apoyo al desarrollo de nuevos proyectos comunitarios en la localidad.
------	---

DA-2	Se implementarán medidas tales como: - Minimización del espacio dentro del cierre perimetral en el sector de la obra. - Creación de espacios comunes, tales como plaza o apoyo en la habilitación del centro social existente.
------	--

6.10 Dimensión Bienestar Social Básico, Medio Humano

Etapa de Construcción

Impacto: Alteraciones o cambios en el grado, cantidad o calidad de la oferta de servicios.

Medida:

DB-1	Apoyo para el mejoramiento de viviendas y acceso a servicios básicos, de pescadores ubicados en Caleta Totoralillo Norte, por ejemplo, energía eléctrica, agua potable, alcantarillado y comunicaciones.
------	--

6.11 Infraestructura Vial

Etapa de Construcción y operación

Impacto: Aumento del flujo vehicular.

Medidas:

I-1	Mejoramiento del camino de acceso.
I-2	Se programarán los viajes generados/atraídos por el proyecto. De forma complementaria, se privilegiarán las horas fuera de punta para la recepción de insumos o el despacho de residuos.
I-3	Coordinación con Carabineros de Chile para el transporte de equipos/piezas de gran tamaño.

6.12 Patrimonio Cultural, Medio Terrestre

Etapa de Construcción

Impacto: Probable impacto ambiental negativo sobre los hallazgos H01T, H02T, H03T, H04T, H05T, H06T, H07T, H08T, H09T, H10T y H11T, Línea Base de Arqueología Terrestre. Se considera, asimismo, un probable impacto sobre el extremo occidental del denominado “Complejo Industrial Sur” (H16T), en el sector previsto para el empalme de la correa transportadora con el muelle mecanizado proyectado.

Medida:

PC-1	Se recomienda ampliar la Línea de Base a través de la conducción de un programa de sondeos arqueológicos sistemáticos para los hallazgos H06T, H09T, H10T y H16T.
PC-2	Se recomienda solicitar un informe técnico paleontológico y bioestratigráfico sobre los fósiles presentes en el área de estudio por un profesional especialista en la materia.
PC-3	Se recomienda aplicar la recuperación de los materiales arqueológicos mediante recolección superficial en el caso de los hallazgos H01T, H02T, H03T, H04T, H05T, H07T, H08T, H11T.
PC-4	Se recomienda aplicar un programa de monitoreos arqueológicos continuos durante la etapa de construcción, como parte de un Plan de Manejo Arqueológico.

Etapa de Operación

Impacto: En la etapa de operación del proyecto los impactos ambientales sobre los recursos culturales se prevén relacionados con el potencial efecto acumulativo del acceso de personas relacionadas con la operación de la Central Térmica a los Complejos Industriales y sitios arqueológicos de la localidad, sin contar con información adecuada sobre la protección y conservación patrimonial. En estricto rigor, dada su baja predictibilidad, estas actividades representan un riesgo de impacto ambiental.

Medida:

PC-5	Como parte del Plan de Manejo Arqueológico se recomienda desarrollar un programa de capacitación para el personal pertinente sobre conservación preventiva y protección in situ de los Complejos Industriales (H16T, H17T y H25T) correspondientes a las antiguas instalaciones de las fundiciones mineras de Totoralillo, así como a otros sitios arqueológicos de carácter prehispánico existentes en el área del proyecto.
-------------	---

6.13 Patrimonio Cultural, Medio Marítimo

Etapa de Construcción

Riesgo ambiental: En términos de riesgo ambiental, durante la etapa de construcción se prevén potenciales impactos ambientales negativos directos y de carácter accidental sobre posibles hallazgos no detectados en el presente estudio de línea de base.

Medida:

PC-6	Se recomienda la aplicación de monitoreos arqueológicos subacuáticos periódicos durante y con posterioridad a los trabajos de construcción de las obras marítimas para garantizar la protección de los hallazgos.
PC-7	Se sugiere la fijación de una zona de exclusión en torno a los hallazgos sumergidos, a establecer por parte de especialistas.
PC-8	Se informará debidamente a los contratistas que participen en la construcción de las obras marítimas del proyecto de la posición de los Hallazgos.

6.14 Medio Perceptual, Paisaje y Estética

Etapa de Construcción

Impacto: Alteración de la Calidad Visual.

Medida:

P-1	Durante la construcción se deberá establecer el área máxima de intervención, con el fin de reducir la potencial alteración de áreas aledañas y no comprometidas necesariamente con las obras de construcción.
------------	---

Etapa de Operación

Impacto: Alteración de la Calidad Visual.

Medidas:

P-2	Se implementarán áreas verdes alrededor de la central y zonas de acopio, a fin de incorporar estéticamente la Central en el paisaje.
P-3	Para la etapa de cierre de cada una de las celdas de acopio de cenizas, se propone un plan de restauración ecológica, que facilite el repoblamiento vegetal de corto plazo.

6.15 Calidad del Agua de Mar, Medio Marino

Etapa de Construcción

Impacto: Caída de residuos de construcción

Medida:

MM-1	Retirar periódicamente los residuos de construcción y disponerlos en vertedero autorizado. Capacitar y controlar a los trabajadores y supervisores de la obra, sobre la fragilidad del borde costero, para evitar que extraigan especies y ensucien la orilla.
-------------	---

Etapa de Operación

Impacto: Alteración de la calidad físico-química del agua.

Medida:

MM-2	Incorporar mecanismos óptimos de difusión de la descarga.
-------------	---

6.16 Bentos del área de estudio, Medio Marino

Etapa de Construcción

Impacto: Reducción de hábitat marino por obras

Medida:

MM-3	Minimizar las áreas intervenidas. Retirar periódicamente los residuos y disponerlos en vertedero autorizado. Capacitar y controlar a los trabajadores y supervisores de la obra, sobre la fragilidad del borde costero, para evitar que extraigan especies y ensucien la orilla.
-------------	--

Etapa de Operación

Impacto: Alteración del hábitat marino por efluente

Medida:

MM-4	El diseño considera que no habrá descarga al mar de ningún residuo líquido, sin tratamiento previo, para lo cual habrá un seguimiento a través de un monitoreo periódico.
-------------	---

7 PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

7.1 Emisiones Atmosféricas y Calidad del Aire

Se realizará monitoreo de la meteorología y calidad del aire durante la construcción y operación del Proyecto. Durante la operación se realizará medición continua de los niveles de emisión de O₂, T°, MP-10, NO_x, SO₂, CO, CO₂ y HCT según una red de dos estaciones de monitoreo. En la chimenea común a las dos unidades se implementará la instrumentación necesaria para la medición continua de los gases y parámetros que se indican, lo cual se ejecutará desde la sala de control centralizada. Los resultados se informarán mensual, o periódicamente, según lo señale la autoridad competente.

7.2 Ruido

El monitoreo en la Etapa de Operación de la componente ambiental ruido consiste en verificar que los niveles de inmisión de ruido producto de las faenas de operación no superen lo establecido en el D.S. N° 146/97 en

los sectores colindantes al sitio de emplazamiento del Proyecto. Se propone monitorear en los puntos receptores seleccionados. Para la etapa de operación se realizarán como mínimo 3 mediciones en los puntos receptores seleccionados. Se compararán los valores obtenidos con los niveles basales de ruido medidos en la Línea Base y con las campañas que históricamente se vayan registrando, con el objetivo de realizar un análisis de tendencias.

7.3 Plan de vigilancia del medio marino costero

Se propone el siguiente plan de vigilancia ambiental marino, para las etapas de construcción y operación del proyecto. Se considera monitorear la calidad de agua superficial, bentos submareales y sedimentos. Deberá entregarse un informe técnico a Autoridad Marítima de cada monitoreo, con la frecuencia antes señalada, siguiendo las metodologías de colecta de datos y análisis, serán los estándares, señalados por esa institución en sus directivas para Monitoreos del medio Marino.

7.4 Fauna

Se implementará monitoreo de la fauna local para identificar los eventuales impactos de la etapa de construcción sobre los tamaños poblacionales de las especies en categorías de conservación indicadas en el capítulo 4 en el literal 4.2.3.2. y a las especies contempladas en el plan de rescate y relocalización. Se realizarán recorridos en el área del Proyecto, abordándola mediante transectos que cubran toda la superficie ocupada por las colonias presentes en la zona.

7.5 Flora

Tanto para la etapa de construcción del Proyecto como para la etapa de operación, se realizará periódicamente una evaluación del prendimiento y estado sanitario y de vigor de los individuos relocalizados. Se llevará un registro de las eventuales causas observadas de pérdida o daño, generando programas de reposición en caso de ser necesario. Este seguimiento se contempla con una frecuencia semestral durante los primeros dos años y anual durante los años 3 al 5.

7.6 Medio Humano

Se contará con un plan de seguimiento para el factor medio humano contemplará dentro de sus actividades Visitas de seguimiento; Informes periódicos; Instalación de un sistema de recepción de consultas y quejas de la población; Implementación de un Gestor Comunitario; Planes correctivos; Evaluación de cierre. Se realizarán visitas de seguimiento y monitoreo periódicas.

7.7 Paisaje

El monitoreo en la Etapa de operación de la componente ambiental Paisaje consiste en evaluar las medidas implementadas durante la construcción y operación para la cual se realizarán distintos trabajos y será monitoreado con frecuencia bianual durante los primeros 5 años de operación. Posteriormente se contempla un monitoreo anual hasta la consolidación de las plantaciones. Con la misma frecuencia de las visitas y monitoreos realizados, se entregará un Informe a la COREMA Región de Coquimbo.

8 PARTICIPACIÓN CIUDADANA

De acuerdo a lo establecido por el Reglamento del SEIA, se debe considerar 60 días hábiles de lunes a sábado, para realizar el proceso formal de participación ciudadana del proyecto. Este proceso es coordinado por CONAMA IV Región y, para lo cual el proponente del proyecto, en atención al artículo 49 del D.S. 95/01, a través de sus representantes legales, junto con el equipo consultor, se ponen a disposición para participar de todas las reuniones de participación ciudadana que la Comisión Regional del Medio Ambiente Región de Coquimbo estime necesario realizar, con el fin de asegurar la participación informada de la

comunidad organizada y las personas naturales directamente afectadas por la construcción y operación del Proyecto “Central Termoeléctrica Farellones”.

Asimismo, conforme a la política de constante comunicación con la comunidad de la cual forma parte, el Titular ha realizado reuniones informativas a la autoridad y a la comunidad, con el fin de presentar el proyecto y recibir sus inquietudes respecto a éste. Estas reuniones y sus resultados se exponen en el capítulo 9 del EIA y se resumen a continuación:

- ✚ 8 de junio de 2007 Reunión Introdutoria con la comunidad.
- ✚ 18 de junio 2007 Reunión informativa.
- ✚ 26 de junio 2007 Mesa de Trabajo: Sindicato Pescadores de Totoralillo Norte.
- ✚ 26 de junio de 2007 Reunión con dueños concesiones acuícola Bahía Totoralillo Norte.
- ✚ 12 de julio de 2007 Reunión con dueños concesiones acuícola Bahía Totoralillo Norte.
- ✚ 12 de julio de 2007 Mesa de Trabajo: Sindicato Pescadores de Totoralillo Norte.
- ✚ 19 de julio de 2007 Mesa de Trabajo: Sindicato Pescadores de Totoralillo Norte.
- ✚ 10 de Agosto de 2007 Asamblea Comunal en la Higuera.