

**INDUSTRIA NACIONAL DE CEMENTO S.A.
PROYECTO OPTIMIZACIÓN
PLANTA CAL COPIAPÓ
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**SECCIÓN 2.0 – DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
(Ref. No. SA206-00002/16)**

Preparado para:

Industria Nacional de Cemento
División INACESA
Camino Internacional Km. 16
Copiapó, Chile

Knight Piésold S.A.

Marchant Pereira 221, Piso 7

Providencia, Santiago, Chile

Teléfono:(56-2) 341 7627

Fax: (56-2) 341 7628

E-mail: santiago@kpsa.cl

Knight Piésold
CONSULTING

**INDUSTRIA NACIONAL DE CEMENTO S.A.
PROYECTO OPTIMIZACIÓN PLANTA CAL COPIAPÓ**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

**SECCIÓN 2.0 – DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
(Ref. No. SA206-00002/16)**

CONTENIDO

SECCIÓN 2.0 – DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
2.1 INTRODUCCIÓN	1
2.2 ANTECEDENTES GENERALES	2
2.2.1 Nombre del Proyecto	2
2.2.2 Identificación del Proponente	2
2.2.3 Objetivo del Proyecto	3
2.2.4 Localización del Proyecto	3
2.2.5 Superficie Afectada por el Proyecto	3
2.2.6 Vida Útil y Monto Estimado de la Inversión	3
2.2.7 Definición de las Partes, Acciones y Obras Físicas del Proyecto	3
2.3 DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN ACTUAL	4
2.3.1 Recepción y Almacenamiento de Caliza	4
2.3.2 Calcinación	5
2.3.3 Actual Control de Emisiones de Polvo	5
2.3.4 Almacenamiento y Despacho de Cal	6
2.3.5 Producción de Cal Hidratada y Cal Viva Molida	7
2.3.6 Producción de Magnecal	8
2.3.7 Matriz de Combustible Actual	8
2.4 FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO	10
2.4.1 Obras o Acciones de Construcción a Ejecutar	10
2.4.2 Requerimientos de Construcción	13
2.5 FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO	13
2.5.1 Nuevo Control de Emisiones de Polvo	14
2.5.2 Manejo Encapsulado de los Combustibles Sólidos	14
2.5.3 Diversificación de la Matriz de Combustibles	15
2.5.3.1 Combustible Alternativo Aceite Usado.	15
2.5.3.2 Combustible Alternativo Coque de Petróleo.	17
2.6 FASE DE CIERRE DEL PROYECTO	20

2.7	MATERIAS PRIMAS, INSUMOS Y REQUERIMIENTOS DE LA OPERACIÓN	22
2.7.1	Caliza	22
2.7.2	Consumo de Combustible	22
2.7.3	Energía Eléctrica.	22
2.7.4	Agua.	22
2.8	MANO DE OBRA	23
2.9	TRANSPORTE	23
2.10	GENERACIÓN DE EMISIONES Y RESIDUOS	25
2.10.1	Emisiones a la Atmósfera	25
2.10.2	Efluentes Líquidos	27
2.10.3	Residuos Sólidos	27
2.10.4	Residuos Peligrosos	28
2.10.5	Ruido y Vibraciones	29

FIGURAS

Figura 2.1	Ubicación General del Proyecto
Figura 2.2	Disposición General de Planta de Cal
Figura 2.3	Diagrama Operación Planta Cal Copiapó
Figura 2.4	Diagrama Sistema de Molienda de Carbón
Figura 2.5	Diagrama Instalaciones Manejo Aceites Usados

APÉNDICES

Apéndice B	Test TCLP Polvos Filtro
Apéndice C	Hoja de Seguridad Combustibles INACESA Copiapó
Apéndice D	Autorización SEC Estanque Petróleo Diesel
Apéndice E	Análisis Efectos en la Calidad del Aire
Apéndice F	Plan de Manejo de Residuos Peligrosos

**INDUSTRIA NACIONAL DE CEMENTO S.A.
PROYECTO OPTIMIZACIÓN PLANTA CAL COPIAPÓ**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

SECCIÓN 2.0 – DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 INTRODUCCIÓN

La presente sección tiene como propósito entregar una descripción del Proyecto: “Optimización Planta Cal Copiapó”, que se somete al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) mediante el presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

La Planta INACESA Copiapó cuenta con un (1) horno rotatorio, marca KVS, para la producción de cal, cuyas características se resumen en el Cuadro 2.1-1. Actualmente este horno opera con carbón bituminoso y diesel como combustible, este último utilizado sólo para las partidas del horno.

El proyecto que se somete a evaluación consiste en optimizar el funcionamiento de la planta, con el objeto de reducir sus emisiones de material particulado y diversificar su actual Matriz de Combustibles, de manera de contar con combustibles alternativos al petróleo diesel y carbón bituminoso, los cuales son usados en la actualidad por INACESA Copiapó.

En síntesis, el Proyecto implica:

- i. La instalación y operación de un filtro de mangas,
- ii. La diversificación de la matriz de combustibles, y
- iii. La instalación de un galpón para el acopio de coque de petróleo, así como el manejo del combustible sólido que se alimenta al horno de cal.

Cuadro 2.1-1

Características de Horno Instalado en Planta Cal Copiapó

Característica	Horno Cal
Tipo de horno	Rotatorio
Marca	KVS
Dimensiones	D = 3,5 m
	L = 51 m
Capacidad de Producción de Cal	455 t/día
Temperatura de Calcificación	1.050 – 1.200°C
Temperatura de Salida gas	240 – 300°C
Altura chimenea	30,5 m
Consumo calórico (kcal/kg)	1.100 – 1.150
Consumo calórico* (kcal/h)	21.328.000

* Considera la operación de la planta a su máxima capacidad

2.2 ANTECEDENTES GENERALES

2.2.1 Nombre del Proyecto

El Proyecto que se somete a evaluación en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) mediante el presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se denomina “Optimización Planta de Cal Copiapó”.

2.2.2 Identificación del Proponente

El titular del Proyecto es la Industria Nacional de Cemento S.A. (INACESA). Los antecedentes del titular son los siguientes:

Cuadro 2.2-1
Antecedentes del Titular

Titular	Industria Nacional de Cemento S.A.		
RUT:	96.718.010 - 6		
Domicilio:	Camino Internacional Km. 16		
Teléfonos:	(52) 202300		
Fax:	(52) 202315		
Representante Legal 1:	Luis Jaime Becerra Espinoza	Representante Legal 2:	Aliro Ernesto Hernández Machuca
RUT R. Legal 1	5.677.591 – 9	RUT R. Legal 2	5.797.659-4
Domicilio:	Camino Internacional Km. 16	Domicilio:	Camino Internacional Km. 16
Teléfonos:	(52) 202300	Teléfonos:	(52) 202300
Fax:	(52) 202315	Fax:	(52) 202315

2.2.3 Objetivo del Proyecto

El Proyecto Optimización Planta Cal Copiapó, tiene como objetivo la optimización del funcionamiento actual de la planta, principalmente en dos aspectos:

- Reducir las emisiones a la atmósfera de MP10 de la planta.
- Diversificar su matriz de combustibles actual.

2.2.4 Localización del Proyecto

El Proyecto se desarrollará al interior de Planta INACESA Copiapó, que se localiza en Camino Internacional Km. 16, comuna y provincia de Copiapó, III Región, y a 9 km al Nor-Este de la ciudad de Copiapó, fuera de su radio urbano.

Las coordenadas UTM son 6.973.722 N y 379.364 E¹. En la Figura 2.1 se muestra la ubicación de Planta INACESA, donde se desarrollará el Proyecto objeto de evaluación.

2.2.5 Superficie Afectada por el Proyecto

Actualmente, la planta INACESA Copiapó ocupa un terreno cuya superficie es de aproximadamente 12 ha, de los cuales 10 ha comprenden la planta industrial y 2 ha el acceso y área de acopios temporal de los polvos recuperados. Las instalaciones que comprende el Proyecto Optimización Planta Cal Copiapó, se emplazarán al interior de las dependencias de la actual planta.

En la Figura 2.2 se presenta la disposición general del área de emplazamiento de la planta de cal; esta figura muestra las modificaciones que incluye este Proyecto. La misma figura muestra la superficie que se proyecta utilizar en el acopio temporal de los polvos que se recuperen con el filtro de mangas que será instalado.

2.2.6 Vida Útil y Monto Estimado de la Inversión

El Proyecto Optimización Planta Cal Copiapó, contempla su operación hasta que las variables tecnológicas determinen su obsolescencia. En todo caso se estima que dicho periodo no será inferior a 30 años.

El Proyecto contempla una inversión de aproximadamente US\$ 4.500.000.

2.2.7 Definición de las Partes, Acciones y Obras Físicas del Proyecto

INACESA Copiapó ha definido para el desarrollo de este Proyecto, las siguientes etapas y obras físicas del Proyecto:

¹ Según Datum PSAT 56, Huso 19 W

- Desarrollo de la ingeniería.
- Fase de construcción y puesta en marcha.
- Fase de operación.

A continuación se proporciona una breve descripción de la actual operación de la planta de INACESA Copiapó existente.

2.3 DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN ACTUAL

La planta INACESA Copiapó tiene por objeto la producción de los siguientes productos, a través de un proceso de calcinación de caliza:

- Cal viva (denominada simplemente Cal),
- Cal hidratada, y
- Cal viva molida.

Además, la planta produce un cuarto producto, a través de la molienda directa de caliza, denominado:

- Magnecal.

La capacidad de producción de cada uno de estos productos se resume en el Cuadro 2.3-1.

Cuadro 2.3-1
Capacidad de Producción Planta INACESA Copiapó

Producto	Capacidad de Producción, t/año
Cal	150.000
Cal Hidratada	13.000
Cal Viva Molida	100.000
Magnecal	80.000

El proceso productivo se detalla brevemente a continuación. La Figura 2.3 presenta un esquema simplificado del proceso.

2.3.1 Recepción y Almacenamiento de Caliza

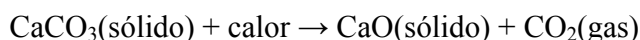
La materia prima utilizada para la producción de la cal es la caliza (CaCO_3). La caliza que recibe INACESA Copiapó se deposita en una tolva de recepción de 60 t de capacidad, para posteriormente ser almacenada en dos (2) silos de hormigón con capacidad conjunta de 2.400 t. Las calizas se almacenan según la calidad química y física requerida, siendo éstas:

- Caliza Alta Ley 19-45 mm - Caliza Alta Ley 9-19 mm.
- Caliza Normal 19-45 mm - Caliza Normal 9-19 mm.
- Caliza Baja Sílice 19-45 mm - Caliza Baja Sílice 9-19 mm.

Adicionalmente existe un acopio de emergencia, ubicado en el exterior de las instalaciones de la planta INACESA Copiapó, el cual abarca una superficie de 6.500 m², con capacidad de almacenamiento superior a 25.000 t, disponible para atender cualquier contingencia en el abastecimiento de este insumo.

2.3.2 Calcinación

El proceso de calcinación se inicia con el transporte de caliza desde los silos de almacenamiento a un circuito de clasificación, constituido por un Harnero Mogensen de cuatro (4) mallas el cual elimina el material fino de la caliza. Luego la caliza se alimenta a una tolva sobre el precalentador a través de una correa transportadora. En esta última unidad se realiza la transferencia de calor primario al material alimentado, que posteriormente ingresará al horno rotatorio, donde tiene lugar la calcinación, proceso que se desarrolla a temperaturas del orden de los 1.200°C, mediante la siguiente reacción química:



Un sistema hidráulico de seis (6) empujadores, transfiere la caliza precalentada al horno rotatorio, y donde a lo largo del recorrido en el horno, la caliza va transformándose en cal (CaO).

El horno, de 51 m de largo, posee una inclinación de 3% en la orientación de la descarga de la cal. Un sistema de refrigeración en base a agua industrial y en circuito cerrado, mantiene la temperatura de operación para aquellos componentes expuestos a altas temperaturas.

La temperatura de la cal en el tramo de descarga del horno, se reduce utilizando un equipo enfriador, con el cual se obtiene una temperatura del orden de los 70°C en promedio. Los polvos del sistema de transporte de Cal a silo son recuperados por un filtro tipo Jet-Pulse, el cual ingresa el material nuevamente al producto.

2.3.3 Actual Control de Emisiones de Polvo

Los polvos generados al interior del horno, por el arrastre de material fino que ocasiona la circulación de gases en la actualidad, son retirados mediante un sistema de colección de polvos basado en un multiciclón. El material recuperado por el multiciclón es descargado del sistema de recuperación de polvos en camiones y almacenado en el “stock” de polvos

recuperados del multiciclón (PORECI), según se indica en la Figura 2.2. Los PORECI posteriormente son utilizados como insumo para la producción de Cal Hidratada, Magnecal o Cal Molida. El Cuadro 2.3-2 resume las características físico-químicas relevantes de los polvos recuperados.

Cuadro 2.3-2
Características Polvos Recuperados por Multiciclón (PORECI)

PARÁMETRO	Unidad	Rango
Características Químicas		
CaCO ₃	%	78 - 90
CaO Total	%	48 - 70
CaO Disponible	%	20 - 45
SiO ₂	%	7 - 18
Al ₂ O ₃	%	1,5 - 4,5
Fe ₂ O ₃	%	1,5 - 4,5
MgO	%	1,0 - 6,5
Características Físicas		
Densidad	%	0,98 - 1,02
Pasante 150 um (#100)	%	72 - 76

Cabe destacar que el proceso en sí maneja la piedra caliza de manera confinada. Ésta práctica permite controlar de manera importante las emisiones de polvos fugitivos.

Los polvos no recuperados por el multiciclón y los gases de combustión de la calcinación, son emitidos a la atmósfera a través de una chimenea de altura aproximada de 30,5 m y 1,7 m de diámetro.

Los PORECI no constituyen un residuo toda vez que éstos son utilizados en la fabricación de Cal Hidratada, Magnecal y Cal Viva Molida. Además, no requieren de ningún manejo especial, por cuanto no son un material peligroso. El Apéndice B de este EIA presenta ensayos TCLP realizados a éstos que demuestran lo anterior. Los mismos son colectados a una tasa de 12 a 25 t/día y enviados a un “stock” para su almacenamiento provisorio, en espera de ser incorporado como materia prima a la fabricación de los productos mencionados.

2.3.4 Almacenamiento y Despacho de Cal

La cal que sale del horno es transportada mediante una bomba neumática hacia cuatro (4) silos de almacenamiento, todos ellos de hormigón y con una capacidad total de 7.400 t. Cada silo almacena producto con diferentes calidades.

La cal almacenada en los silos presenta diferentes opciones de destino, que son los siguientes:

- Distribución directa de cal a granel desde el silo a clientes.
- Utilización para producción de Cal Hidratada, Magnecal o Cal Viva Molida.

Para el caso de la cal a granel, el despacho se realiza directamente desde los silos a los camiones, a través de una manga. Terminada esta etapa, se verifica el peso de la carga en una romana y posteriormente se muestrea en el Laboratorio de Control de Calidad.

2.3.5 Producción de Cal Hidratada y Cal Viva Molida

La producción de ambos productos comienza con la utilización tanto de la cal almacenada en los silos como de los polvos recuperados, lo cual se describe a continuación:

a) Producción de Cal Hidratada

Para la producción de cal hidratada, INACESA Copiapó cuenta con una planta con una capacidad nominal de 1,4 t/h. La cal extraída de los silos es transportada mediante un sistema de cadena y elevador a una tolva de alimentación con capacidad para 10 t. Desde esta tolva se realiza la alimentación a un premezclador, mediante una rosca de velocidad variable de 0 - 11 rpm. En el premezclador se adiciona el agua para la etapa de hidratación. Un hidratador regula el paso de agua o cal según los requerimientos del proceso. Una vez alcanzada la temperatura de trabajo, el material es trasladado mediante roscas y elevadores a un separador, el cual selecciona el producto terminado y su rechazo.

La cal hidratada es almacenada en tolvas, cada una con capacidad para 45 t. El envasado de este producto se realiza en 2 formatos: bolsas de 25 kg y big bag de 600 kg aprox. El producto envasado es acopiado en la cancha de productos. La capacidad instalada de producción de este producto alcanza las 13.00 t/año.

b) Producción de Cal Viva Molida

Para la producción de cal viva molida, INACESA Copiapó cuenta con un molino marca Raymond con una capacidad nominal de 10 t/hrs. La cal extraída de los silos de almacenamiento es transportada mediante un sistema de cadena y elevador a una tolva de alimentación con capacidad para 20 toneladas. Desde esta tolva se realiza la alimentación al molino mediante un alimentador vibratorio de regulación variable, la cual es ajustada automáticamente en base al nivel de corriente del molino.

Una vez alimentado el molino, el material molido es arrastrado por una corriente de aire provocada por un ventilador de arrastre, este producto es separado en un ciclón y

descargado a una tolva de almacenamiento con capacidad para 160 toneladas, parte del aire utilizado en este circuito es recirculado al molino y la otra enviada a un filtro. El aire recirculado al molino representa un 60% del aire total y el aire de alivio enviado al filtro un 40%, para reemplazar el aire de pérdida existe un sistema de entrada de aire fresco.

La Cal Viva Molida es despachada a granel en camiones silo totalmente hermético con descarga neumática y también envasado en big-bag de 1.000 a 1.200 kg. Los big-bag son retirados mediante una grúa horquilla para realizar su pesaje y acopio respectivo en la cancha de productos. La capacidad instalada de producción de este producto alcanza las 100.000 t/año.

2.3.6 Producción de Magnecal

Para la producción de magnecal, INACESA Copiapó cuenta con un molino marca Raymond con una capacidad nominal de 10 t/h. La caliza a procesar en el sistema de molienda es alimentada mediante una tolva de ingreso la cual es abastecida por un cargador frontal. Desde la tolva de ingreso el material es transportado mediante un extractor vibratorio, con el que se alimenta la tolva de alimentación del molino con capacidad para 20 t. Para la alimentación del molino se utiliza un alimentador vibratorio de regulación variable, esta alimentación es ajustada automáticamente en base al nivel de corriente del molino. En el molino, el material molido es arrastrado por una corriente de aire provocada por un ventilador de arrastre.

El Magnecal es separado en un ciclón y descargado a una tolva de almacenamiento con capacidad para 100 t, parte del aire utilizado en este circuito es recirculado al molino y la otra enviada a un filtro. El aire recirculado al molino representa un 60% del aire total y el aire de alivio enviado al filtro un 40%, para reemplazar el aire de pérdida existe un sistema de entrada de aire fresco.

Para el envasado del Magnecal se utilizan dos (2) envasadoras de 1 boquilla cada una, dispuestas en línea. El envasado de este producto se realiza en dos formatos: bolsas de 50 kg y big bag de 800 kg aprox. El producto envasado es acopiado en la cancha de productos. La capacidad instalada de producción de este producto alcanza las 80.000 t/año.

2.3.7 Matriz de Combustible Actual

Actualmente, la planta INACESA Copiapó opera con dos tipos de combustible:

- Carbón bituminoso.
- Petróleo Diesel.

Básicamente, la operación de la planta INACESA Copiapó se realiza únicamente con carbón bituminoso. El petróleo diesel se utiliza principalmente para las partidas del horno, con un consumo por partida de aproximadamente 5.000 l.

Las características técnicas de los combustibles que utiliza INACESA Copiapó se presentan en el Cuadro 2.3-3. En el anexo 7 del Apéndice K de este EIA se incluye la hoja de seguridad de ambos combustibles.

Para la inyección de ambos combustibles al sistema de calcinación, INACESA Copiapó cuenta con un quemador de acero recubierto de concreto refractario HARCAST-ES de 4,5 m de largo, diámetro de salida 197 mm, diámetro de entrada 324 mm y temperatura de llama 1.700°C. El quemador está acondicionado para operar indistintamente con combustibles líquidos o sólidos.

Cuadro 2.3-3
Características Combustibles INACESA Copiapó

PARÁMETROS	Carbón bituminoso	Diesel
Humedad total (%)	12 -14	-
Humedad seco al aire (%)	s/i	-
Humedad residual (%)	s/i	-
Ceniza (%)	9,5	0,01
Azufre (%)	1,2 – 1,3	0,035
Materia volátil (%)	30 – 33	-
Carbón fijo (%)	84,53	s/i
Poder calorífico (Kcal/kg)	6.250 – 6.700	10.133 – 10.758
Dureza (HGI)	50 - 60	-
Tamaño (mm.)	0 x 50	-

El acopio de carbón se realiza en una cancha ubicada al interior de la planta INACESA Copiapó, con capacidad máxima para 30.000 t. El carbón es manejado en la cancha por un cargador frontal, el cual transfiere el carbón a una tolva de alimentación. Desde ahí el carbón se almacena un silo de 13 t de capacidad, el cual alimenta un molino de tipo cerrado de 3,8 t de capacidad y con alimentación semi-directa al horno. La Figura 2.4 muestra un diagrama de flujo del sistema de molienda de carbón existente.

Por otra parte, el petróleo diesel es almacenado en un estanque de acero de 6,0 mm de espesor, con capacidad para 30 m³. El tanque fue instalado en conformidad con las especificaciones presentes en el D.S. N° 379/1985 del Ministerio de Economía. El Apéndice D presenta la debida autorización por parte de la Superintendencia de Combustibles (SEC).

2.4 FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

La construcción del Proyecto implicará las obras civiles y los montajes mecánicos y eléctricos necesarios para la instalación y funcionamiento de las siguientes obras:

- Filtro de mangas y un nuevo ventilador.
- Galpón para el acopio de coque de petróleo y el manejo del combustible sólido que se alimente al horno de cal.
- Estanque y sistema de bombeo de aceites usados.

2.4.1 Obras o Acciones de Construcción a Ejecutar

a) Instalación de Faenas

Comprende la habilitación, mantenimiento y posterior retiro de la instalación de faenas que se requerirá por el período de ejecución de la obra de construcción. Esta instalación será de tipo modular conformada por contenedores y dispondrá de baños químicos.

Se dispondrá de un área de 500 m² para la instalación de faenas y de un área de 2.500 m² para la instalación de bodega y estacionamiento de camiones y otros equipos. Ambas áreas se ubicarán dentro de la planta INACESA Copiapó. La misma proporcionará agua industrial y electricidad. El contratista será el responsable del suministro de agua potable, comedor, baños, depósitos para el manejo de residuos sólidos domésticos e industriales y su disposición final en botaderos autorizados.

b) Movimiento de Tierra

Comprende en general todas las excavaciones y rellenos necesarios para construir las obras indicadas inicialmente. Se estima un total aproximado de 1.000 m³ excavaciones y 700 m³ de rellenos compactados.

Los excedentes de excavación (300 m³) serán empleados para nivelar sectores de la misma planta, o bien, mejorar caminos existentes.

c) Obras Civiles

Comprende la construcción de todas las obras de hormigón y construcciones en bloques de mortero de cemento para las obras asociadas al Proyecto. Entre las actividades más relevantes se pueden destacar las siguientes:

- Construcción del Filtro de Mangas y Equipos Auxiliares.
- Construcción de pretilas y fundaciones de los estanques de almacenamiento diario y de aceites usados.

- Construcción del galpón para el acopio de coque de petróleo y el manejo del combustible sólido que se alimente al horno de cal
- Construcción Sala Eléctrica.
- Construcción Sala de Compresor.

d) Obras de Arquitectura

Comprende el revestimiento de techo de la sala eléctrica, sala del compresor y galpón de manejo de combustibles sólidos. Además comprende todos los trabajos de terminación de la sala eléctrica y sala de compresor, incluye principalmente:

- Colocación de tabiques, puertas y ventanas de las salas.
- Pintura interior de muros y cielos en salas.
- Las instalaciones eléctricas de servicio e iluminación de todas las salas.

e) Montaje de Estructuras Metálicas

Comprende el montaje de todas las estructuras y elementos estructurales del Proyecto, entre las que cabe mencionar las siguientes:

- Estructura del filtro de mangas y equipos auxiliares.
- Estructura del galpón para el acopio de coque de petróleo y el manejo del combustible sólido que se alimente al horno de cal
- Estructura de plataforma de acceso a estanques de aceite.
- Estructura de soporte tolva de alimentación coque petróleo.
- Escaleras, escalas de gato, barandas y elementos menores.

f) Montaje de Elementos de Calderería

Comprende el montaje de todas las tolvas, ductos, chutes y piezas especiales del Proyecto dentro de los cuales de destacan las siguientes:

- Tolva de alimentación coque de petróleo.
- Chute de traspaso de correa a chancador de rodillos.
- Estanque de almacenamiento de aceite usado.
- Estanque diario de aceite usado.
- Ductos del filtro de mangas.

g) Montajes Mecánicos

Comprende el montaje de todos los equipos de proceso y de servicio del Proyecto, dentro de los cuales destacan los siguientes:

- Filtro de Mangas.
- Transportadores de Tornillo 1 y 2.
- Elevador de Capacho.
- Transportador Neumático.
- Compresor.
- Alimentador Pesométrico.
- Chancador de Rodillos.

h) Montaje de Cañerías

Comprende el montaje de las cañerías de acero carbono y sus accesorios. Entre los principales montajes de cañerías están los siguientes:

- Cañería del transporte neumático desde la tolva de recepción de finos hasta la tolva de caliza.
- Cañerías de suministro de aceite usado.

i) Montaje Eléctrico

Comprende el montaje de todos los equipos eléctricos, suministro e instalación de iluminación, canalizaciones y tendido de conductores del Proyecto.

j) Montaje de Instrumentación

Comprende el montaje de los instrumentos de medición y sensores en cañerías, equipos, paneles, tableros y consolas, e incluye principalmente:

- Recepción de instrumentos y componentes (paneles, tableros y consolas).
- El ensamble y verificación de equipos y la preparación de sitios de montajes.
- Fabricación y montaje de soportes.
- Montaje de instrumentos y conexiones neumáticas.
- Pruebas de operación, con simulación de condiciones de operación.
- Instalación de líneas de servicios neumáticas a instrumentos.

2.4.2 Requerimientos de Construcción

La materialización del Proyecto considerará requerimientos de energía, materiales de construcción, agua industrial y potable, transporte y mano de obra, los cuales se presentan en los cuadros a continuación:

Cuadro 2.4-1
Consumo de Energía Eléctrica y Combustibles

ITEM	Consumo
Energía Eléctrica, KWH	150
Combustible INACESA, l/mes	400
Combustible Contratistas, l/mes	5.000

Cuadro 2.4-2
Consumo de Agua Potable e Industrial

ITEM	Consumo m ³ /mes	Proveedor
Agua Potable	1.200	Contratista
Agua Industrial ⁽¹⁾	5.000	INACESA

(1): Incluye agua para riego de caminos

Cuadro 2.4-3
Flujo Vehicular

Tipo de vehículo	Número Total	Frecuencia
Camiones	1	Semanal
Buses	2	Diario
Vehículos livianos	6	Diario

Cuadro 2.4-4
Mano de Obra

Obra	Período Estimado Meses	Dotación Promedio Personas/mes	Dotación Máxima Personas/mes
Filtro de Mangas	6	60	120
Galpón	5	30	40
Estanque de Aceites Usados	3	20	30

2.5 FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO

Tal como se ha indicado en párrafos anteriores, el Proyecto Optimización Planta Cal Copiapó considera modificaciones a la situación actual que permiten incorporar nuevas y mejores prácticas de manejo, en relación a la operación actual de la planta INACESA Copiapó.

Las prácticas que se incorporan con este nuevo Proyecto son las siguientes:

- Nuevo control de emisiones de MP10,
- Manejo encapsulado de los combustibles sólidos, y
- Diversificación de la matriz de combustibles.

2.5.1 Nuevo Control de Emisiones de Polvo

Como se ha mencionado en secciones anteriores, el Proyecto contempla la instalación de un filtro de mangas, adicional a la instalación del filtro de mangas, cuyas características son: cuatro módulos en línea, máxima temperatura de operación 260°C, control de ciclos de limpieza vía PLC, con garantía de emisión menor a 50 mg/m³N. Se reemplazará el ventilador existente, por otro cuyas características son: capacidad de 161.000 m³/h a 230°C, con velocidad variable operada vía PLC desde la Sala Centralizada. El cambio del ventilador obedece a la pérdida de carga adicional que se incorpora en el circuito producto del filtro de mangas que será incorporado al sistema de control de polvo.

La instalación de este filtro de mangas, permitirá reducir las emisiones a la atmósfera de material particulado a través de la chimenea desde las actuales ~14 t/día a menos de 0,2 t/día, logrando con ello una reducción de hasta un 98,5% respecto de las actuales emisiones. De esta manera, la emisión de polvo a través de la chimenea dará cumplimiento a la normativa de carácter ambiental, tanto nacional como extranjera.

Esta, mayor eficiencia de captación de polvo se traducirá en una mayor producción de polvos recuperados en comparación con la actual producción de PORECI que se logra con el multiciclón. El material recuperado por el filtro de mangas, que será denominado POREFI, también será descargado del sistema de recuperación de polvos en camiones y almacenado en el actual “stock” de polvos recuperados. Los POREFI, al igual que los PORECI, serán utilizados como insumo para la producción de Cal Hidratada, Magnecal y/o Cal Molida. La Figura 2.2 muestra la ubicación de este “stock”.

Por otra parte, junto con lo anterior el Proyecto permitirá incrementar el rendimiento del horno, aumentando levemente la producción de Cal en un 3,3%, desde 150.000 t/año² a 155.000 t/año.

2.5.2 Manejo Encapsulado de los Combustibles Sólidos

En el sector suroriente de la planta se cuenta actualmente con un área descubierta especialmente habilitada para la recepción y acopio del carbón bituminoso (cancha de

² Estimación de producción año 2006

carbón), y con capacidad para almacenar 30.000 t. Con este Proyecto se contempla la construcción de un galpón (instalación cerrada de 2.500 m² de superficie) sobre tal cancha, para el acopio del coque de petróleo de manera confinado y el manejo tanto del carbón bituminoso como del coque de petróleo que sea alimentado al horno de cal.

De esta manera se controlarán las emisiones de polvos fugitivas por manejo del combustible sólido.

2.5.3 Diversificación de la Matriz de Combustibles

Con la implementación de este Proyecto se ampliará la matriz de combustibles actual, con el objeto de enfrentar adecuadamente la coyuntura energética actual. Para esto se considera implementar el uso de dos nuevos combustibles alternativos al petróleo diesel y carbón bituminoso empleados en la actualidad. Los combustibles que se proyecta incluir a la matriz de combustibles son los siguientes:

- Aceites Usados
- Coque de Petróleo

Los aceites usados son hidrocarburos que poseen un elevado poder calorífico y que puede ser aprovechado para satisfacer parte del requerimiento calórico del horno. Con esto se logra un beneficio adicional al dar valor a los aceites que generan principalmente la actividad minera y, además, que se cierra el ciclo de gestión de los mismos.

El coque de petróleo se plantea como un combustible alternativo al carbón bituminoso utilizado en la actualidad por INACESA Copiapó.

La inclusión de ambos combustibles, da mayor flexibilidad a la operación del horno en lo referente al empleo de combustibles para satisfacer el requerimiento calórico, buscando la eficiencia energética y económica ante las variaciones de disponibilidad y precios de los mismos.

A continuación se presenta la caracterización y manejo de ambos combustibles alternativos que serán incluidos a la matriz de combustible.

2.5.3.1 Combustible Alternativo Aceite Usado.

a) Antecedentes Generales

La actividad minera, en particular la que se desarrolla en el norte del país, genera anualmente cantidades importantes de aceite usado, los cuales deben ser retirados de las instalaciones mineras, como parte de la gestión ambiental que cada una de las faenas

efectúa. Dentro de este esquema, la quema de estos aceites es una alternativa de manejo ampliamente utilizada a nivel internacional, que por lo demás, contribuye a su gestión.

El Proyecto considera utilizar el aceite usado como combustible para el horno de cal de INACESA Copiapó, en una cantidad equivalente de hasta el 40% de los requerimientos calóricos del horno.

b) Características

En el Cuadro 2.5-1 se resumen las características típicas del aceite usado que será recepcionado y manejado en la planta INACESA Copiapó. Las características de inflamabilidad que presenta el aceite usado determina la clasificación de “Sustancia Peligrosa” Clase 3. En el Apéndice C se adjunta la Hoja de Datos de Seguridad del aceite usado.

c) Manejo en Planta

El Sistema para el Manejo de Aceites usados en planta comprende las siguientes instalaciones y equipos:

- Recepción de los aceites usados desde camiones-tanque.
- Almacenamiento.
- Bombeo y calentamiento.
- Quema controlada.

En la Figura 2.4 se muestra un detalle de la instalación para la recepción, almacenamiento y alimentación de aceites usados. Básicamente, se instalará un estanque de acero de 100 m³ que almacenará el aceite a recepcionar en planta INACESA Copiapó. Desde este estanque se suministrará el aceite usado a un estanque alimentador de acero de 8 m³, el cual mediante una bomba alimentará al quemador de la planta. Los estanques están diseñados y se instalarán conforme a las especificaciones de la SEC³.

³ SEC: Superintendencia de Electricidad y Combustibles

Cuadro 2.5-1
Características del Aceite Usado(*)
Análisis Metalográfico en Ppm

Elemento	Promedio	Desviación Estándar	Promedio Ponderado
P.C.S (kcal)**	10.272	346,2	10.132,8
As	0,3	0,6	-
Fe	84,0	161,1	46,4
Cr	3,2	5,9	2,1
Mo	7,2	7,0	6,3
Al	13,5	21,5	12,2
Cu	46,1	39,2	53,9
Pb	12,3	13,0	11,7
Sn	0,8	1,6	0,7
Ni	1,7	0,9	1,6
V	1,2	1,8	0,6
Si	38,8	52,9	42,1
Na	95,0	151,4	89,5
B	37,9	37,1	21,8
Mg	219,3	259,0	170,4
Ca	>M	292,1	>M
Zn	>M	243,3	402,3
Agua % Volumen	10,6	5,1	10,2

(*)Fuente: INACESA Antofagasta. Superintendencia de Producción: Basado en los análisis de los aceites de 27 proveedores (1999-2006).

(**) Poder calorífico superior.

2.5.3.2 Combustible Alternativo Coque de Petróleo.

a) *Antecedentes Generales*

El Coque de petróleo es un sólido negro o gris oscuro que se produce por la descomposición de las fracciones pesadas del petróleo y posterior polimerización de hidrocarburos líquidos que se derivan de la destilación del petróleo, a través de un proceso conocido como "coquización retardada". Las propiedades físico-químicas de esta sustancia dependen de la composición de los elementos de origen, las variables involucradas en el proceso y la naturaleza del mismo.

Los componentes del coque de petróleo corresponden a los constituyentes naturales contenidos en el petróleo crudo. El petróleo crudo contiene tres fracciones distintas⁴:

⁴ Fuente: Informe Técnico EIA Nueva Tocopilla, www.seia.cl

- El petróleo, o componente oleoso y que corresponde a los hidrocarburos (parafínicos, nafténicos y aromáticos) y que también contiene azufre y nitrógeno.
- La segunda fracción del petróleo crudo está constituida por resinas que tienen una consistencia viscosa, son más bien pegajosas y de color café. Químicamente están constituidas por hidrocarburos de elevado peso molecular y que contienen oxígeno, nitrógeno y azufre.
- La tercera fracción corresponde a los asfáltanos que contienen metales como Vanadio, Níquel y calcio en forma quelada, conjuntamente con oxígeno, nitrógeno y azufre. El coque de petróleo se obtiene mayoritariamente de las dos últimas fracciones.

En general, el coque de petróleo presenta alto poder calorífico y contenidos de carbón, incluso mayor que el carbón mineral.

Respecto del coque de petróleo, cabe destacar su alto poder calorífico y costo competitivo con respecto a otros combustibles, razón por la cual su uso se hace atractivo para la industria nacional. Según se muestra en este Estudio de Impacto Ambiental, por el tipo de proceso que se realiza en los hornos caleros, la mayor proporción de estos elementos (azufre, níquel y vanadio) queda incorporada en la matriz sólida del producto, de modo tal que las emisiones a la atmósfera son menores y a niveles que cumplen normativas internacionales.

Cabe señalar que la industria de cal y cemento presentan un uso intensivo de energía, y sus consumos representan alrededor del 50% y 30-40% y de los costos de producción respectivamente. El Cuadro 2.5-2 resume los tipos y sus proporciones de combustible que utilizan las industrias cementeras y caleras, según información de la Comunidad Europea⁵.

Información más reciente indica que la tendencia es a utilizar una mayor proporción de coque de petróleo.

⁵ En su estudio: Documento de Referencia de mejores técnicas en la Industria del Cemento y Cal, marzo 2000.

Cuadro 2.5-2
Tipos de Combustibles Usados por las Industrias
Caleras y Cementeras

Combustible	%
Industria del Cemento	
Coque petróleo	39%
Carbón	36%
Otros alternativos	10%
Fuel oil	7%
Lignita	6%
Gas natural	2%
Total	100%
Industria de la cal	
Gas natural	48%
Coque petroleo, carbón y lignita	36%
Aceite	15%
Otros	1%
Total	100%

b) Característica

El coque de petróleo que se proyecta utilizar en la planta INACESA Copiapó se parece mucho al carbón, aunque es de color negro más oscuro, casi no tiene polvillo y no se autocombustiona en condiciones de almacenamiento normal, dado que tiene un punto de ignición sobre 350°C bastante superior al que posee el carbón. Los análisis efectuados al coque de petróleo indican que éste es bajo en humedad y cenizas; en consecuencia, es un producto con un alto poder calorífico. También es bajo en su contenido de volátiles. Si se le compara con el carbón bituminoso de baja volatilidad, el coque de petróleo es menos reactivo. El Apéndice C presenta la hoja de seguridad de este combustible.

En el Cuadro 2.5-3 se presentan las características típicas y admisibles del coque de petróleo a utilizar por INACESA Copiapó, mientras que en el Cuadro 2.5-4 se muestran los constituyentes traza típicos del coque de petróleo y sus concentraciones admisible para planta INACESA Copiapó.

c) Manejo en Planta

Una vez en la Planta, los camiones tolva descargarán el coque de petróleo dentro del acopio encapsulado para combustibles sólidos, donde se almacenará íntegramente. Para su manejo se dispondrá de una nueva tolva y un dosificador de precisión para la alimentación de coque de petróleo al horno, descargando el combustible en la misma correa que se descarga actualmente carbón bituminoso.

La tolva y dosificador de coque de petróleo, se han proyectado totalmente cerradas y conectadas con el nuevo galpón. Como el uso de coque de petróleo disminuirá la eficiencia del molino, se instalará un chancador de rodillos a la salida de la correa existente. El uso de este sistema, permitirá controlar adecuadamente las eventuales emisiones fugitivas así como la dosificación del coque de petróleo al horno.

2.6 FASE DE CIERRE DEL PROYECTO

Por la naturaleza del Proyecto, no se habla efectivamente de cierre sino más bien de cese de las operaciones del equipamiento comprendido en esta evaluación de impacto ambiental. Dicho cese se prevé podría ocurrir en 30 años o más, dependiendo del momento en que la planta INACESA Copiapó alcance su condición de obsolescencia, ya sea por aspectos tecnológicos, o bien, por desgaste de la misma. En todo caso, ante tal situación las opciones que habitualmente se aplican en la práctica es evaluar la factibilidad técnica de refacción del equipamiento o reemplazo por una nueva tecnología.

En caso que se adopte la opción de reemplazo, las acciones que se prevén es su desmantelamiento para dar cabida a las nuevas instalaciones. Los materiales remanentes, constituidos principalmente por chatarra de fierro, serán reciclados en acerías, mientras que los escombros de demolición dispuestos en el botadero dependiendo el grado de peligrosidad. De todas formas las acciones de esta naturaleza se proyectan ejecutar en el marco de la legislación vigente.

Con todo, si fuese el caso que en el futuro INACESA decidiese cerrar la planta INACESA Copiapó, asume el compromiso de evaluar dicha actividad en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Cuadro 2.5-3
Características Coque de Petróleo a Utilizar por INACESA Copiapó

PARÁMETROS	USA	Colombia	Italia	EDELNOR (II Región)		Coque Petróleo Petrox	Coque Petróleo Importado	Coque Petróleo Guacolda	Promedio	Límite Admisible
				Muestra 1	Muestra 2					
Humedad total (%)	5,89	6,32	5,8	6,48	5,89	s/i	s/i	6,41	6,13	< 6,5
Humedad seco al aire (%)	s/i	s/i	s/i	5,73	5,15	s/i	s/i	5,95	5,61	< 6,0
Humedad residual (%)	s/i	s/i	s/i	0,80	0,78	s/i	s/i	0,49	0,69	-
Ceniza (%)	0,38	0,32	0,38	0,53	0,61	0,25	0,40	0,92	0,47375	< 0,65
Azufre (%)	5,90	5,65	6,03	7,06	6,84	2,06	6,30	5,89	5,72	<6.5
Materia volátil (%)	9,20	9,62	10,15	9,16	10,08	s/i	s/i	9,64	9,64	~10
Carbón fijo (%)	84,53	s/i	83,68	83,83	83,42	89,54	84,6	s/i	84,93	> 80
Poder calorífico (Kcal/kg)	7.758	7.907	7.921	7.986	8.060	8.392	7.926	7.715	7.958	> 7.700
Dureza (HGI)	s/i	s/i	s/i	36	40	s/i	s/i	s/i	38	-
Tamaño (mm.)	s/i	s/i	> 50	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i	-

Fuente: Información de plantas de INACESA en Antofagasta, Curicó y Talcahuano (2006).

Cuadro 2.5-4
Composición de Constituyentes Traza del Coque de Petróleo

Parámetros Traza	II Región	Coque Petróleo Petrox	Coque Petróleo Importado	Coque Petróleo Guacolda	Promedio	Límite Admisible
Sílice (Si) (ppm)	78	s/i	s/i	s/i	78	-
Hierro (Fe) (ppm)	57	s/i	s/i	s/i	57	-
Vanadio (V) (ppm)	1.500	790	1.500	s/i	1.263	< 1.500
Níquel (Ni) (ppm)	300	316	300	s/i	305	< 320
Calcio (Ca) (ppm)	79	s/i	s/i	s/i	79	-
Plomo (Pb) (ppm)	6	s/i	s/i	s/i	6	-

Fuente: Información de plantas de INACESA en Antofagasta, Curicó y Talcahuano (2006).

2.7 MATERIAS PRIMAS, INSUMOS Y REQUERIMIENTOS DE LA OPERACIÓN

El Proyecto considera modificar los requerimientos de insumo de la operación actual. A continuación se detallan los requerimientos actuales de la planta INACESA Copiapó, así como los cambios que significará la implementación del Proyecto objeto de evaluación.

2.7.1 Caliza

Tal como se ha mencionado en secciones anteriores, la materia prima para la producción de cal es la caliza, la que es suministrada por proveedores locales, principalmente por la Mina El Jilguero. Su consumo actual de caliza es de aproximadamente 277.000 ton/año⁶. Tomando en consideración el incremento del 3,3% de la producción hasta su total capacidad, se prevé que el consumo de caliza podría alcanzar las 286.000 t/año.

2.7.2 Consumo de Combustible

El Cuadro 2.7-1 resume el consumo de combustible para distintos escenarios de mezcla de los combustibles comprendidos en la matriz de combustibles diversificada y compara con el consumo actual. Dado que los combustibles que se proyecta incluir a la matriz de combustibles presentan un mayor poder calorífico que el carbón, su uso reduce la cantidad de combustible a suministrar.

2.7.3 Energía Eléctrica.

Actualmente, planta INACESA Copiapó tiene un consumo de 26 kWh/t de cal. El Proyecto considera un aumento del consumo actual de energía eléctrica, en aproximadamente 0,1 kWh/t de cal, la cual será suministrada por EMELAT.

2.7.4 Agua.

El agua industrial es suministrada por un pozo adyacente a la planta INACESA Copiapó de su propiedad. Con la implementación del Proyecto el consumo de agua industrial no aumentará.

El consumo de agua potable debido a la operación del Proyecto no cambiará, dado que no aumentará el número de personal.

El consumo de agua para mantención de caminos internos no se modificará debido al Proyecto, dado que se seguirán ocupando los actuales caminos para el transporte de materiales.

⁶ Proyectado año 2006.

En el Cuadro 2.7-2 se presenta el consumo de agua actual y proyectado.

2.8 MANO DE OBRA

INACESA Copiapó, mantendrá su dotación de personal de aproximadamente 37 personas.

Sin embargo, debe considerarse los efectos en la contratación de mano de obra indirecta, producto del aumento del transporte de caliza a la fábrica y cal a los clientes, así como de transporte de aceites usados y otros servicios.

2.9 TRANSPORTE

El transporte en la etapa de operación estará asociado al transporte de combustibles líquidos, combustibles sólidos y de producto final.

El consumo de combustibles se incrementará en promedio un 3,3%, pero el uso de coque de petróleo por carbón, implicará que el transporte de este ítem se mantendrá o disminuirá según los porcentajes de reemplazo.

Por su parte, el transporte de cal aumentará en el caso de demanda extrema de 19 a 20 camiones por día.

En el caso de la caliza, insumo para la fabricación de la cal, su transporte aumentará de 35 a 37 camiones por día. El mismo también se compra puesto en planta.

INACESA Copiapó comprará ambos combustibles alternativos puesto en planta, por lo tanto el manejo de ambos, relacionado con su transporte en ruta no forma parte de esta evaluación. Sin perjuicio de ello cabe precisar que tanto el aceite usado como el coque de petróleo, provendrán de proveedores autorizados, a los cuales se les exigirá el cumplimiento de todas las autorizaciones ambientales actualmente exigibles.

Cuadro 2.7-1

Requerimiento de Combustible Comprendida en las Matrices de Combustible. Situación Actual y Proyectada.

ID	Aporte Calórico, %			Combustible		ID	Aporte Calórico, %			Combustible	
	Carbón bituminoso	Coque de petróleo	Aceite Usado	Consumo Proyectado	Consumo Actual		Carbón bituminoso	Coque de petróleo	Aceite Usado	Consumo Proyectado	Consumo Actual
	6.500 (kcal/kg)	7.500 (kcal/kg)	8.000 (kcal/kg)	kg/hr	kg/hr		6.500 (kcal/kg)	7.500 (kcal/kg)	8.000 (kcal/kg)	kg/hr	kg/hr
1	100%	0%	0%	3.465	3.354	24	60%	20%	20%	3.242	3.354
2	90%	10%	0%	3.419	3.354	25	50%	30%	20%	3.196	3.354
3	80%	20%	0%	3.372	3.354	26	40%	40%	20%	3.15	3.354
4	70%	30%	0%	3.326	3.354	27	30%	50%	20%	3.104	3.354
5	60%	40%	0%	3.28	3.354	28	20%	60%	20%	3.058	3.354
6	50%	50%	0%	3.234	3.354	29	10%	70%	20%	3.011	3.354
7	40%	60%	0%	3.188	3.354	30	0%	80%	20%	2.965	3.354
8	30%	70%	0%	3.141	3.354	31	70%	0%	30%	3.27	3.354
9	20%	80%	0%	3.095	3.354	32	60%	10%	30%	3.224	3.354
10	10%	90%	0%	3.049	3.354	33	50%	20%	30%	3.177	3.354
11	0%	100%	0%	3.003	3.354	34	40%	30%	30%	3.131	3.354
12	90%	0%	10%	3.4	3.354	35	30%	40%	30%	3.085	3.354
13	80%	10%	10%	3.354	3.354	36	20%	50%	30%	3.039	3.354
14	70%	20%	10%	3.307	3.354	37	10%	60%	30%	2.993	3.354
15	60%	30%	10%	3.261	3.354	38	0%	70%	30%	2.946	3.354
16	50%	40%	10%	3.215	3.354	39	60%	0%	40%	3.205	3.354
17	40%	50%	10%	3.169	3.354	40	50%	10%	40%	3.159	3.354
18	30%	60%	10%	3.123	3.354	41	40%	20%	40%	3.112	3.354
19	20%	70%	10%	3.076	3.354	42	30%	30%	40%	3.066	3.354
20	10%	80%	10%	3.03	3.354	43	20%	40%	40%	3.02	3.354
21	0%	90%	10%	2.984	3.354	44	10%	50%	40%	2.974	3.354
22	80%	0%	20%	3.335	3.354	45	0%	60%	40%	2.928	3.354
23	70%	10%	20%	3.289	3.354						

Nota: Requerimiento calórico actual de 523.250.000 kcal/día y proyectado de 540.500.000 kcal/día

Cuadro 2.7-2
Consumo de Agua (m³/mes) – Situación Actual y Proyectada

ITEM	Procedencia	Actual	Proyecto
Agua Industrial ⁽¹⁾	Pozo INACESA	2.000	2.000
Agua Potable ⁽²⁾	Agua envasada	6	6

(1): Incluye agua para riego de caminos, operaciones de planta e instalaciones sanitarias

(2): Considera sólo agua para consumo del personal

2.10 GENERACIÓN DE EMISIONES Y RESIDUOS

2.10.1 Emisiones a la Atmósfera

a) Fase de Construcción

Las emisiones a la atmósfera que generará el Proyecto en la etapa de construcción será MP10, y se prevé que las mismas serán menores y estarán asociadas al movimiento de material por concepto de excavación y limpieza del sitio.

La sección 13.2.3 Heavy Construction Operations, del AP42 de la EPA, sugiere emplear el siguiente factor de emisiones de material particulado total para la actividad de construcción de 2,69 mg/ha-mes de actividad.

Considerando que la superficie activa involucrada en esta etapa será de aproximadamente 2 ha, se pronostica que la tasa de emisión diaria de material particulado sería de 177 kg/día. Dicho valor representa la emisión de material de particulado total, por lo que la fracción de MP10 será menor. Este valor de emisión representa aproximadamente el 1,2% de las emisiones actuales de MP10 de la planta industrial INACESA.

Cabe precisar que la construcción con actividades de excavación y limpieza de sitio se extenderá por aproximadamente dos meses, luego de los cuales la actividad principal será el montaje mecánico por un período de cuatro meses, el que implica el manejo de estructuras metálicas, reduciendo con ello ostensiblemente las emisiones de material particulado.

b) Fase de Operación

En condiciones actuales, los tipos de emisiones que genera el Proyecto son: material particulado, gases tales como SO₂, NO_x, CO, CO₂, y en menor medida metales traza, tales como Vanadio y Níquel.

El NO_x, CO y CO₂ no dependen del tipo de combustible, por tanto su emisión se mantendrá constante independiente de las modificaciones que considera el Proyecto. El NO_x depende de la temperatura de operación del horno, su concentración en el gas de salida del horno de cal es de aproximadamente 100 ppm, valor que se mantendrá constante en la operación

futura de la Planta. La formación de CO₂ tiene su explicación en la calcinación de la caliza, al igual que el NO_x se mantendrá prácticamente constante. Respecto del monóxido de carbono (CO) cabe indicar que es un componente que siempre mantendrán controlado, por cuanto su presencia a ciertos niveles genera riesgos, tales como explosiones. En el Cuadro 2.10-1 se muestran las emisiones actuales y proyectadas de estos gases.

La naturaleza alcalina de los hornos para la fabricación de cal proveen las condiciones para la fijación del SO₂ en el producto, reduciendo con ello el contenido de SO₂ del gas que se emite. El horno de cal que utiliza INACESA Copiapó tiene una capacidad de fijación que alcanza el 99,9%, es decir, tan solo un 0,1% del azufre alimentado se emite a la atmósfera como SO₂. En el Cuadro 2.10-1 se muestran las emisiones de SO₂ con y sin Proyecto. El aumento en las emisiones se debe a que el coque de petróleo posee una mayor proporción de azufre (6,5%) que el carbón bituminoso actualmente usado, el cual posee aproximadamente un 1,3% de azufre.

Las emisiones totales de PM10 en la Planta de Cal, tanto fijas por chimenea como fugitivas, se reducirán en un 98,6% con este Proyecto, ello básicamente como resultado de la incorporación del filtro de mangas al sistema de recuperación de polvos.

En el cuadro 2.10-1 se presentan las emisiones actuales y proyectadas para el PM10 y SO₂.

Cuadro 2.10-1
Emisiones de gases y PM10, con o sin Proyecto

	EMISIONES en kg/hr	
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
NO _x	11,51 ⁽²⁾	11,51
SO ₂	0,15 ⁽²⁾	0,47 ⁽¹⁾
CO	18,8 ⁽²⁾	18,8
MP10	599,1	21,9

⁽¹⁾ Emisión al utilizar como combustible coque de petróleo

⁽²⁾ Medido en Chimenea el 24 de Agosto del 2006

En conclusión, una vez que se implemente el Proyecto se espera una baja considerable en las emisiones a la atmósfera de material particulado. Para más detalle ver el inventario de emisiones que se presenta en el Apéndice E, el cual incluye un análisis de sus efectos sobre la calidad del aire.

Como parte del análisis de calidad del aire, se efectuó, además, un inventario de emisiones de Vanadio y Niquel, a los fines de establecer si las mismas quedan comprendidas en el límite de aplicabilidad los estándares de la Norma de Referencia Suiza. Tal inventario

determinó que las emisiones máximas de vanadio y níquel que se pronostican para el proyecto son de 4 y 1 g/hr respectivamente.

2.10.2 Efluentes Líquidos

a) Fase de Construcción

Durante la etapa de construcción no se generaran residuos líquidos industriales. Los únicos residuos líquidos que se generarán corresponderán a las aguas servidas de las instalaciones sanitarias de uso de los trabajadores.

En las instalaciones de faena en el sector de la planta industrial, se generarán en períodos punta un máximo de 19 m³/día de aguas servidas (tomando como base 100 l/día por cada trabajador, artículo 14 D.S. 594/1999).

Las aguas servidas adicionales de la construcción serán descargadas directamente al alcantarillado de INACESA Copiapó, en las instalaciones de la planta industrial o en lugares autorizados, de responsabilidad de empresas contratistas autorizadas.

b) Fase de Operación

Con la implementación del Proyecto no se generará ningún residuo líquido industrial ni doméstico adicional, al que se genera en la actualidad.

2.10.3 Residuos Sólidos

a) Fase de Construcción

Los residuos generados en esta etapa corresponden a residuos sólidos domésticos y residuos sólidos industriales. Los residuos sólidos domésticos corresponden a los generados en las instalaciones sanitarias del personal de construcción. En las instalaciones de faenas en el sector de la Planta industrial se generarán en períodos punta un máximo de 95 kg/día (tomando como base 0,5 kg/día-trabajador), éstos serán retirados y dispuestos en el vertedero municipal de Copiapó.

Los residuos sólidos industriales corresponden a escombros de construcción, materiales de embalaje y materiales de montaje.

Los residuos industriales, que no puedan ser reciclados o que no presenten un valor comercial serán depositados en botaderos autorizados en la zona.

b) Fase de Operación

No se prevé un aumento en la generación de residuos sólidos durante la operación del Proyecto. Éstos residuos corresponden en la actualidad principalmente a los residuos sólidos domésticos generados en las instalaciones de planta INACESA Copiapó (casino, oficinas) y residuos industriales, principalmente maderas, papeles y cartones.

Cuadro 2.10-2
Residuos Sólidos – Etapas de Construcción y Operación

ITEM	Etapa de construcción	Etapa de operación
Residuos sólidos domésticos (1)	95 kg/día	19 kg/día
Residuos sólidos industriales (2)	15.000 kg/mes	1.850 kg/mes

(1): Calculado sobre la base de la dotación máxima

(2): Incluye material de excavación sobrante producto del movimiento de tierras

2.10.4 Residuos Peligrosos

El Proyecto no generará residuos peligrosos adicionales a los que se generan en la actualidad en la Planta. Respecto a este tipo de residuos Planta INACESA Copiapó cuenta con un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, de conformidad a lo establecido por el D.S. N° 148/2003 MINSAL “Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos”. Dicho plan se presenta en el Apéndice F y considera los siguientes residuos como peligrosos:

- Baterías de Níquel Cadmio
- Trapos contaminados con hidrocarburos
- Tonner fotocopiadoras
- Aceites usados
- Envases de reactivos Laboratorio
- Baterías de Vehículos
- Elementos de protección personal (guantes)
- Tubos Fluorescentes
- Envases de aerosoles

La mayoría de estos residuos peligrosos son generados en el área de mantenimiento, es decir, taller de mantenimiento mecánica, taller de mantenimiento instrumentación y taller de mantenimiento eléctrico y de servicios.

En la Tabla 2 del Apéndice F Plan de Manejo de Residuos Peligrosos se detallan la características de peligrosidad de los residuos mencionados, según el D.S. N° 148 /2003 del Ministerio de Salud.

INACESA Copiapó en su Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, adjunto en el Apéndice F de este EIA, presenta una serie de medidas ya implementadas o por implementar para minimizar los residuos peligrosos de su Planta, entre los cuales se destacan:

- Las baterías de Ni y Cd serán retiradas por la empresa que realiza el mantenimiento (según contrato).
- Los trapos contaminados con hidrocarburos se almacenarán en un sector a un costado de la bodega de lubricación para posteriormente proceder a su disposición final por empresas autorizadas por la SEREMI de Salud y/o la CONAMA.
- Los envases de tonner usados se almacenaran en un sector asignado para ello, hasta proceder a su eliminación desde la faena a través de empresas autorizadas por la SEREMI de Salud y/o la CONAMA.
- Los aceites usados se almacenarán en contenedores en un sector a un costado de la bodega de lubricación, Patio de disposición de RISes peligrosos, para posteriormente proceder a su comercialización o disposición final en empresas autorizadas por la SEREMI de Salud.
- Los envases de reactivos serán lavados y reutilizados.
- Las baterías de vehículos serán retiradas por empresa de mantenimiento, según contrato, o dispuestas fuera del predio industrial a través de una empresa autorizadas por la SEREMI de la Salud.

INACESA Copiapó capacitará ambientalmente a su personal y a empresas contratistas, con el objeto que todos reciban conocimientos apropiados, ambientalmente responsables y en conformidad con la legislación ambiental aplicable.

2.10.5 Ruido y Vibraciones

El ruido y las vibraciones generados por Proyecto durante la etapa de construcción será el producido por las maquinarias utilizadas al interior de la planta, lo cual no incidirá en forma relevante respecto al ruido y vibraciones generados por las actividades propias de la fábrica.

En la etapa de operación no se generarán emisiones adicionales de ruido y vibraciones respecto de la situación actual.