

**INDUSTRIA NACIONAL DE CEMENTO S.A.
PROYECTO HORNO CAL N° 2
PLANTA INACESA COPIAPÓ – HORNO CAL N°2
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**SECCIÓN 6.0 – PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DEL
IMPACTO AMBIENTAL
(Ref. No. SA206-00002/17-3)**

Preparado para:

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

Knight Piésold S.A.

Av. Vitacura 4380, Piso 17

Vitacura, Santiago, Chile

Teléfono:(56-2) 594 6400

Fax: (56-2) 594 6447

E-mail: santiago@kpsa.cl

Knight Piésold
CONSULTING

INDUSTRIA NACIONAL DE CEMENTO S.A.
PROYECTO AMPLIACIÓN PLANTA DE CAL COPIAPÓ – HORNO CAL N°2
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
(Ref. N° SA206-00002/17-3)

SECCIÓN 6.0 – PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

CONTENIDO

SECCIÓN 6.0 – PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	1
6.1 INTRODUCCIÓN	1
6.2 METODOLOGÍA	1
6.3 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE	3
6.3.1 Efecto sobre los Niveles de MP10	4
6.3.2 Efecto sobre los Niveles de SO ₂	8
6.3.3 Efecto sobre los Niveles de NO _x	11
6.4 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO SOBRE EL NIVEL DE RUIDO	13
Identificación de Impactos	13
6.5 CONCLUSIÓN	15

TABLAS

Tabla 6.1	Matriz Causa – Efecto Proyecto Optimización Planta Cal Copiapó
Tabla 6.2	Matriz Análisis Efectos Ambientales Producidos por el Proyecto

APÉNDICES

Apéndice 2.D	Análisis de los Efectos sobre la Calidad del Aire
--------------	---

FIGURAS

- Figura 6.1-a Concentración Media Anual de SO₂ que Aporta la Planta INACESA, Situación Sin Proyecto
- Figura 6.1-b P99 de las Concentraciones de 24 horas de SO₂ que Aporta la Planta INACESA, Situación Sin Proyecto
- Figura 6.1-c Concentración Media Anual de SO₂ que Aporta la Planta INACESA, Situación Con Proyecto
- Figura 6.1-d P99 de las Concentraciones de 24 horas de SO₂ que Aporta la Planta INACESA, Situación Con Proyecto
- Figura 6.2-a Concentración Media Anual de NO_x que Aporta la Planta INACESA, Situación Sin Proyecto
- Figura 6.2-b P99 de las Concentración de 1 hora de NO_x que Aporta la Planta INACESA, Situación Sin Proyecto
- Figura 6.2-c Concentración Media Anual de NO_x que Aporta la Planta INACESA, Situación Con Proyecto
- Figura 6.2-d P99 de las Concentración de 1 horas de NO_x que Aporta la Planta INACESA, Situación Con Proyecto

INDUSTRIA NACIONAL DE CEMENTO S.A.
PROYECTO AMPLIACIÓN PLANTA DE CAL COPIAPÓ – HORNO CAL N°2
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
(Ref. N° SA206-00002/17-3)

SECCIÓN 6.0 – PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

6.1 INTRODUCCIÓN

Conforme a lo establecido en el artículo 12 letra d) de la Ley N° 19.300 y el artículo 12 letra g) del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, en esta sección se presenta la predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto “Ampliación Planta de Cal Copiapó – Horno Cal N°2”, incluidas las eventuales situaciones de riesgo.

Los impactos ambientales previstos cubren la etapa de construcción y operación del proyecto. Tal como se indica en la Sección 2.0 de Descripción del Proyecto, no se considera etapa de abandono en la presente evaluación, considerando que la vida útil del proyecto se estima en 20 años, tiempo luego del cual los equipos serán acondicionados con nuevas tecnologías.

El área de influencia se define en función de la componente ambiental calidad del aire. La calidad de aire es el resultado de la interacción de las características locales de la meteorología local y la topografía local versus las emisiones de la planta INACESA Copiapó. De acuerdo a este componente, el área de influencia quedaría circunscrita a una escala local, es decir al entorno de la planta INACESA Copiapó.

6.2 METODOLOGÍA

La identificación y evaluación de los efectos ambientales del Proyecto se detalla a continuación. La evaluación analizó la etapa de construcción y operación, y consideró cada uno de los componentes ambientales relevantes al Proyecto en el área de influencia, desde una perspectiva individual, es decir, obra a obra. Aborda cada una de las alteraciones potenciales e incluye, siempre que ello sea posible, la evaluación o determinación de la magnitud de cada una de las alteraciones, aplicando para ello, una metodología que considera las tres etapas secuenciales que se señalan a continuación:

- ***Etapa I – Selección de las Obras y Actividades para la Evaluación***

La metodología comenzó con la identificación de las obras y actividades de la etapa de construcción y operación, que podrían potencialmente, ocasionar alteraciones. Las obras y actividades han sido tipificadas según las actividades descritas en la Sección 2.0 del presente EIA, identificadas en la fila superior de la Tabla 6.1.

- ***Etapa II – Identificación de las Relaciones Causa - Efecto***

En esta etapa de la evaluación se determinó, mediante un análisis de experto, de qué manera las distintas obras y actividades (incluye obras nuevas y obras que se modifican) identificadas en la Etapa I de la evaluación podrían ocasionar las alteraciones. Las relaciones causa-efecto que se determinan se resumen en una matriz tipo Leopold, Tabla 6.1, donde la primera columna corresponde a las alteraciones ambientales a evaluar, y la primera fila a las obras y actividades que las ocasionarían. La relación causa-efecto de impactos potenciales queda definida a través de la letra “I” en el casillero de intersección correspondiente. También, en esta matriz se han identificado la relación causa-efecto asociada a riesgos ambientales, en cuyo caso se encuentra definido mediante la letra “R” en el casillero de intersección correspondiente.

Cabe señalar que la matriz resultante de esta etapa sólo establece la “relación causa-efecto”, sin determinar la significancia, magnitud o carácter de las alteraciones.

- ***Etapa III – Evaluación de los Impactos Ambientales***

Los impactos identificados en la Etapa II, y designados con la letra “I” en la matriz causa-efecto, prosiguen a una etapa de evaluación, utilizando cuando fue posible, medios cuantificables para predecir su magnitud, tales como: modelos matemáticos, simulaciones computacionales y sistemas de información geográfica.

La Tabla 6.2 resume los potenciales efectos ambientales del Proyecto.

En esta evaluación ambiental se han incorporado las medidas de mitigación que se describen en la Sección 7.0 siguiente ya que éstas forman parte de las instalaciones y procedimientos normales de operación de INACESA Copiapó.

6.3 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE

La calidad del aire es el aspecto más relevante al Proyecto y ha sido analizada en términos del material particulado respirable MP10, anhídrido sulfuroso SO₂ y óxidos de nitrógeno NO_x.

Para los fines de predecir los efectos de las emisiones de MP10, SO₂ y NO_x sobre la calidad del aire, para la situación sin proyecto y con proyecto, se aplicó el modelo de dispersión atmosférico CALPUFF. En el Apéndice 2.D se detalla el análisis de los efectos sobre la calidad del aire.

Cabe precisar que la condición actual aquí considerada se refiere al proyecto de Optimización de la Planta INACESA Copiapó, esto es con las medidas de mitigación y control especificadas en el EIA del referido proyecto.

Para efectos de analizar los cambios que se originarán en las emisiones a la atmósfera con el Proyecto Ampliación Planta de Cal Copiapó, se efectuó un inventario de emisiones de MP10, basado en factores de emisión, y de emisiones de gases (SO₂ y NO_x), basado en un balance de masa.

El Cuadro 6.3-1 proporciona un resumen del pronóstico de las emisiones a la atmósfera consideradas en la modelación de la dispersión atmosférica, para las condiciones sin Proyecto y con Proyecto. Las emisiones del Cuadro 6.3-1 incluyen el escenario productivo dado por: i) la condición de operación a plena capacidad de ambos hornos (1.570 t/día), y ii) el uso del coque de petróleo en un 100% del requerimiento calórico.

Por otro lado la emisión de NO_x se ha determinado a partir de la concentración de éste (164 ppm) que es controlado en el proceso de calcinación, como indicador de la temperatura del horno.

Cuadro 6.3-1

Emisiones a la Atmósfera

Situación Sin Proyecto y Con Proyecto a Plena Capacidad

Agente Contaminante	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
MP10, kg/hr	30,3	23,4
SO ₂ , kg/hr [†]	14,04	46,94
NO _x , kg NO ₂ /hr	18,9	63,1

[†] Máxima emisión con uso de 100% de coque de petróleo

A continuación se detallan los efectos sobre la calidad del aire, para cada uno de los agentes contaminantes considerados.

Cabe precisar que los resultados de concentración que se exponen a continuación han sido aproximado al entero más cercano, tal cual se establecen en los siguientes decretos: DS 59/1998 de MINSEGPRES Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP10, y DS 113/2003 del MINSEGPRES Establece Norma Primaria de Calidad De Aire para Dióxido de Azufre. Esta aproximación se aplica para calcular los estadísticos que dichos decretos regulan, a partir de las mediciones de calidad del aire. Así por ejemplo, toda vez que el resultado de la modelación arroja un resultado inferior a $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, se aproxima a cero (0), de lo contrario se aproxima a $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

6.3.1 Efecto sobre los Niveles de MP10

En relación a los efectos del Proyecto sobre la calidad del aire, como consecuencia de las emisiones de MP10, es importante señalar que como parte de la ingeniería del Proyecto se efectuó un análisis de alternativas, a través del cual se llevó a cabo una evaluación de diversas medidas de mitigación; seleccionando finalmente aquella que siendo técnicamente factible, reportó la reducción más significativa de los efectos ambientales.

Respecto de las emisiones con proyecto de MP10 del Cuadro 6.3-1, cabe señalar que aproximadamente el 29% son emitidas a través de chimenea; el resto de las emisiones son del tipo fugitivas, siendo las principales la resuspensión por tránsito de vehículos (26%), la erosión (16%), y la clasificación y conminución de producto (15%). Las Tablas 2 y 3 del Apéndice 2.D detallan el inventario de emisión de MP10 para las condiciones sin Proyecto y con Proyecto respectivamente; dicho detalle se presenta por fuente. En general se observa que con la implementación del Proyecto, las emisiones de MP10 se reducirán significativamente de los actuales 30,3 a 23,5 kg/hr, aún cuando está proyectado el incremento de la producción en más del 300%, de 155 a 556 kt/año. Cabe precisar que ambas tasas de emisión son las más conservadoras, ya que consideran que los hornos están operando a plena capacidad.

Esta disminución de las emisiones respecto a la situación actual responde principalmente a la incorporación de diversas medidas de mitigación, las que son detalladas en la Sección 7.0 del presente EIA y se resumen en las siguientes:

- En la tolva de recepción de calizas existente se ampliará su encapsulamiento y se incorporará un filtro que despolvará los traspasos.

- En el transporte de caliza hasta los silos se encapsulará completamente la correa existente, y en el traspaso intermedio, a la altura de la tolva de finos de caliza, se considera un filtro que despolvará el traspaso y la manga bajo tolva.
- Los traspasos, en la alimentación y descarga de los nuevos silos de almacenamiento de caliza, serán despolvados mediante filtro de mangas. Lo mismo se realizará en los traspasos de alimentación y descarga de los silos existentes. Las correas en la parte superior de los silos serán encapsuladas.
- Los traspasos, del transporte de calizas hacia los hornos y las estaciones de harneado intermedia, serán despolvados mediante filtros de mangas como medida de control de sus emisiones. Esto tanto hacia el horno nuevo, como hacia el horno existente.
- Las nuevas cintas que alimentará al precalentador Horno Cal N° 2, serán encapsuladas.
- La actual cinta de alimentación al precalentador Horno Cal N° 1, será encapsulada.
- El horno de Cal N° 2, contará con un sistema de filtro de mangas principal de alta temperatura, similar al utilizado en el horno cal N° 1, para el despolvamiento de los gases del horno.
- Tanto en el sistema de recuperación del polvo de filtro del horno como en el sistema de recuperación de finos de caliza, que descargarán en sus respectivas tolvas, se consideran filtros de mangas.
- En la descarga del Horno de Cal N°2 se contará con un filtro de manga para el control de emisiones del sector.
- Para el sistema de harneo y chancado de cal, a la salida del horno, también se considera un filtro de mangas centralizado para el despolvamiento de los traspasos del sector.
- El sistema de transporte de cal hacia los silos de almacenamiento, contará con filtros de mangas para el despolvamiento de los traspasos, tanto en la parte inferior que viene desde el horno como en la parte superior de los silos, y considerando los silos nuevos y existentes.
- Bajo los tres nuevos silos de cal que descargarán a una cinta transportadora, se considera el despolvamiento de los puntos de traspaso
- Todos los puntos de traspaso en el despacho de cal nuevo, hasta la descarga en camión, quedarán conectados a un filtro de mangas centralizado.
- Se ampliará la nave que encapsula la pila de coque de petróleo, para aumentar la capacidad de almacenamiento.
- Se continuará aplicando un sellante superficial al acopio de carbón existente, para evitar las emisiones por erosión eólica.
- La planta de molienda de combustibles sólidos para el nuevo horno, considera despolvamiento en todos sus traspasos y un filtro de mangas principal para el circuito
- Los caminos internos de la planta de mayor uso serán pavimentados y el resto tratados con Filler Calcáreo o similar.

- Los caminos utilizados para la recepción de calizas, ubicados en el sector noreste de la planta, serán tratados con Filler Calcáreo o similar.
- Se humectará el área utilizada para el estacionamiento de camiones para el despacho de productos, ubicada entre la planta y la carretera.

El Cuadro 6.3-2 resume el aporte de MP10 para las condiciones sin Proyecto y con Proyecto, en la estación de control de la estación monitora que opera INACESA Copiapó. El mismo cuadro precisa el efecto del Proyecto en las estaciones monitoras instaladas en las localidades más próximas al Proyecto.

Cuadro 6.3-2
Resumen del Efecto del Proyecto – MP10, $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$

Estaciones	Percentil 98			Media Anual		
	Aporte sin Proyecto	Aporte con Proyecto	Impacto	Aporte sin Proyecto	Aporte con Proyecto	Impacto
Estación de Control INACESA Copiapó						
INACESA Copiapó	153	130	-23	34	30	-4
Estaciones Monitoras en Localidades Próximas						
Copiapó	2	2	S/I	0	0	S/I
Paipote	3	2	-1	0	0	S/I
Tierra Amarilla	1	1	S/I	0	0	S/I

Fuente: Elaboración Propia

La visión gráfica de los resultados de la modelación de dispersión atmosférica se muestran en las Ilustraciones 6.3-1 y 6.3-2.

Cada una de estas ilustraciones muestra las isolíneas de concentración esperada de MP10, tanto para la condición sin Proyecto como con Proyecto. En general se observa que la dispersión del MP10 responde al patrón de viento imperante en el área, esto es los mismos se dispersan hacia el sudeste-noreste, como resultado de la predominancia de los vientos sudoeste y noroeste.

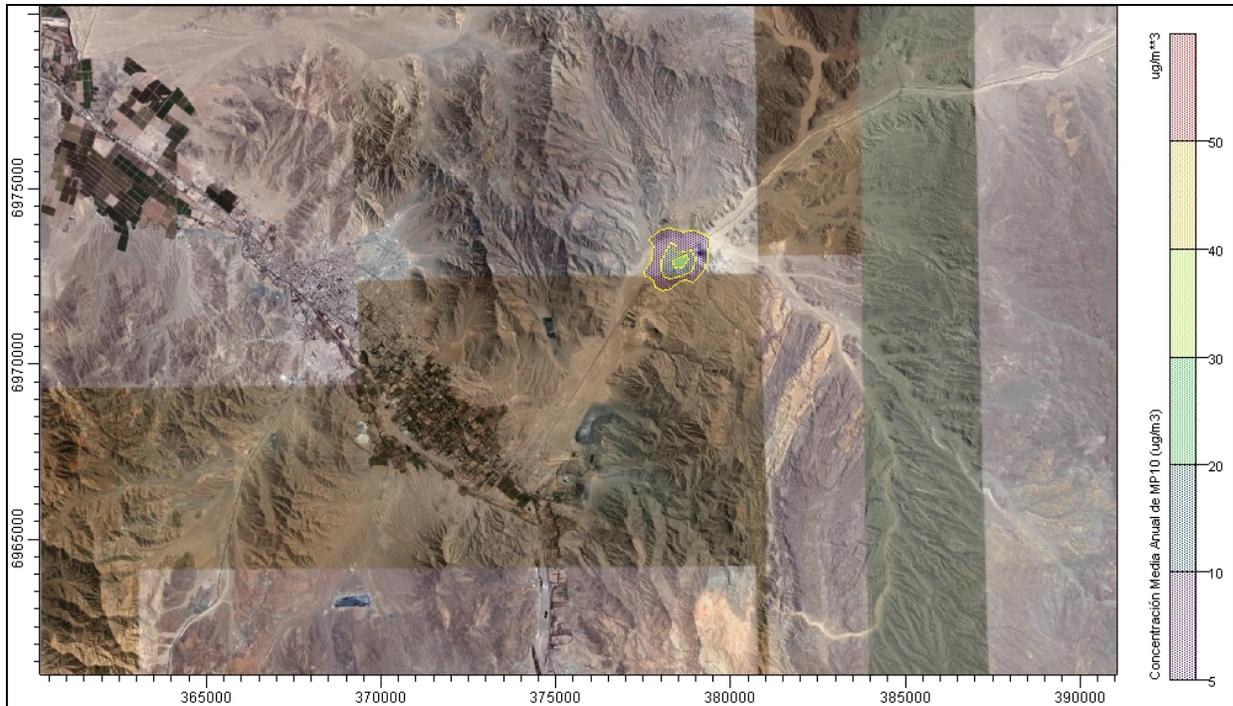


Ilustración 6.3-1 Aporte de MP10 Esperado en la Concentración anual, para la Situación sin Proyecto

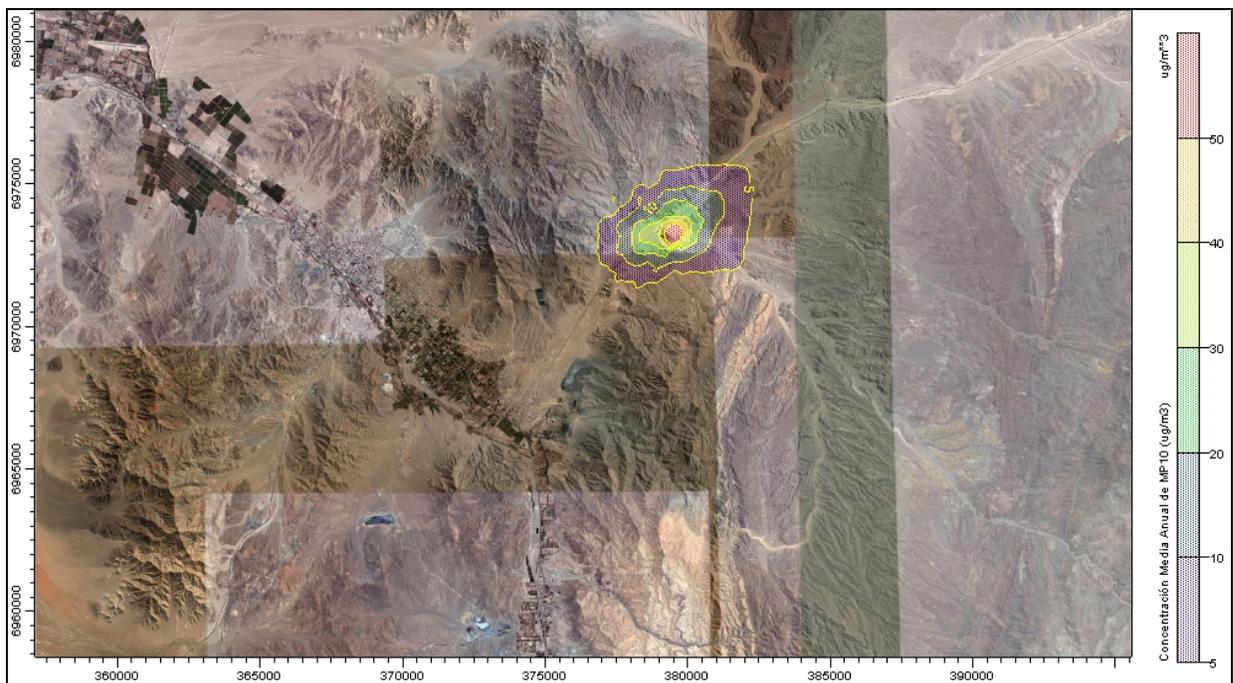


Ilustración 6.3-2 Aporte de MP10 Esperado en la Concentración anual, para la Situación con Proyecto

El pronóstico de la modelación con CALPUFF muestra que los efectos de INACESA Copiapó, se mantendrán a una escala local, en el entorno de la planta, distante de áreas pobladas como Paipote y Copiapó. En efecto, los impactos se circunscriben a las inmediaciones de la planta. La localidad más próxima se sitúa a unos 8 km. al SW de la planta INACESA Copiapó, donde los efectos del Proyecto son prácticamente nulos, según lo demuestra la modelación de calidad del aire efectuada. En general, la modelación indica que el aporte de la planta INACESA Copiapó como valor esperado o media anual se mantendrá en $0 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ en las tres localidades analizadas. En otras palabras, el aporte actual de INACESA Copiapó a las tras localidades analizadas es nulo, y seguirá igual en virtud de las medidas de mitigación que la ingeniería a incluido al Proyecto.

Por su parte, los resultados de la modelación pronostican que la estación INACESA Copiapó, la concentración de MP10, expresada como media anual, disminuirá de 34 a $30 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, mientras que el percentil 98 (P98) de la concentración de 24 horas disminuirá de 153 a $130 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ como P₉₈ de la concentración de 24 horas. Los valores de concentración expresado como media anual y P98 han sido pronosticados para la condición más desfavorable, esto es con la planta a plena capacidad en operación.

Esta reducción en el efecto pronosticado de MP10, se debe al conjunto de medidas de mitigación que contempla el Proyecto para la etapa de operación. El detalle de las medidas del Proyecto se presenta en la Sección 7.0 de este EIA.

6.3.2 Efecto sobre los Niveles de SO₂

Cabe precisar que si bien el inventario de emisiones de SO₂ proyectado cubrió las 69 mezclas del Cuadro 2.9-2 presentado en la Sección 2.0 del presente EIA, el análisis de los efectos sólo se refiere a la condición proyectada con un uso del 100% de coque de petróleo, por cuanto la misma representa la condición más desfavorable o adversa desde el punto de vistas de las emisiones. El uso de otro combustible determina una condición más favorable de la evaluada en este informe.

El cálculo que se resume en el Cuadro 6.3-1, muestra que la emisión de SO₂ se incrementará, para el escenario más desfavorable con uso de 100% de coque de petróleo, de 14,04 a 46,94 kg/hr.

En general, y aún cuando se prevé un incremento de las emisiones de SO₂, las mismas serán menores, toda vez que su valores serán muy inferiores al criterio de 3 t/día establecido por el DS 185/1991 del Ministerio de Minería para calificar una fuente como “mega fuente de anhídrido sulfuroso”. En efecto, la máxima emisión de SO₂, que se presentará para la condición “Con Proyecto”, con el uso del coque de petróleo, equivale a aproximadamente

el 37% del criterio que determina una mega fuente. Dos son los motivos o razones principales que explican esta baja emisión de SO₂: i) el bajo consumo de energía del horno, dado que el mismo es de alta eficiencia al emplear un precalentador; y ii) la naturaleza alcalina del horno que permite fijar casi la totalidad del azufre que contiene el combustible en la matriz porosa de la cal, mediante un mecanismo conocido como sulfatación.

En efecto, como se señala en la Sección 3.1.2, del Apéndice 2.D 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. La presencia de la caliza (CaCO₃) y cal (CaO) reducen el SO₂ generado en los hornos, con una efectividad de abatimiento del 96%, es decir, tan solo un 4% de azufre que ingresa al horno, tanto en la caliza como en el combustible, se emite a la atmósfera como anhídrido sulfuroso. El cálculo de la fijación del horno, se ha efectuado a partir de los resultados de un muestreo efectuado a los gases emitidos por la chimenea, durante el año 2008 al Horno de Cal N° 1 de INACESA Copiapó, cuyos informes se adjuntan en el Apéndice 2.D.

El Cuadro 6.3-4 resume el aporte de SO₂ para las condiciones sin Proyecto y con Proyecto, en el punto de control de la estación monitorea que opera INACESA Copiapó. El mismo cuadro presenta el pronóstico para las estaciones monitoras de las localidades más próxima. Los valores modelados incluyen la concentración media anual, el percentil 99 (P99), la máxima concentración media de 24 horas y la máxima concentración horaria. La concentración media anual y P99 son variables reguladas por la norma primaria, mientras que la concentración de 24 horaria y horaria, junto con la media anual, son reguladas por la norma anual.

La visión gráfica de los resultados de la modelación de dispersión atmosférica se muestran en las Figura 6.1-a a la 6.1-d. Estas figuras muestran las isóneas de concentración de SO₂, tanto para la condición sin Proyecto como con Proyecto.

El análisis que se expone a continuación se efectúa en términos de la norma primaria y secundaria.

En relación a las variables reguladas por la norma primaria, los resultados de la modelación pronostican que el aporte del Proyecto en la estación de control INACESA Copiapó, la concentración de SO₂ no se incrementará, como media anual. No obstante, para los valores del P99 de la concentración de 24 horas el incremento pronosticado será de 1 µg/m³N, de 51 a 52 µg/m³N. Una situación similar se pronostica para las estaciones monitoras de las localidades analizadas, esto es un incremento nulo para la media anual y de 1 µg/m³N para el P99.

El Cuadro 6.3-3 contrasta los resultados del impacto del proyecto, con la línea base y resultante en la estación de control. La síntesis de este cuadro permite concluir que no obstante este incremento, la modelación permite pronosticar que los valores de concentración resultante serán inferiores a la norma primaria, tanto la diaria ($250 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$) como la anual ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$).

Respecto de las variables reguladas por la norma secundaria, se observa que tanto el valor de concentración de 24 horas como la concentración horaria resultante serán inferiores a las normas respectivas. Respecto de este análisis y aun cuando la norma secundaria no será superada, es oportuno precisar que en el entorno del Proyecto no existen recursos ambientales que se puedan ver afectado por las emisiones del Proyecto.

Cuadro 6.3-3

Resumen Concentraciones SO_2 estimadas en Estación de Control, en $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$

	Norma, $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	LB, $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	Impacto, $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	Resultante, $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	% Norma
Media Anual	80	13	0	13	16%
P99	250	51	1	52	21%
C. 24 horas	365	60	6	66	18%
C 1 hora	1000	646	88	726	73%

En síntesis, los resultados del análisis indican que aún cuando la emisión del INACESA Copiapó se incrementarán con el Proyecto, la concentración resultante en la estación de control no superará la norma primaria ni secundaria para SO_2 ; ello en consideración a que las emisiones del Proyecto y de la instalación en su conjunto serán menores.

Cuadro 6.3-4
Resumen del Efecto del Proyecto – SO₂, µg/m³N

Estaciones	Máx. Horaria			Máx. Diaria			P99			Media Anual		
	Aporte sin Proyecto	Aporte con Proyecto	Impacto	Aporte sin Proyecto	Aporte con Proyecto	Impacto	Aporte sin Proyecto	Aporte con Proyecto	Impacto	Aporte sin Proyecto	Aporte con Proyecto	Impacto
Estación de Control INACESA Copiapó												
INACESA Copiapó	41	129	88	3	9	6	2	3	1	0	0	S/I
Estaciones Monitoras en Localidades Próximas												
Copiapó	8	25	17	1	2	1	0	1	1	0	0	S/I
Paipote	16	43	27	2	5	3	1	2	1	0	0	S/I
Tierra Amarilla	4	13	9	1	4	3	1	2	1	0	0	S/I

6.3.3 Efecto sobre los Niveles de NO_x

La instalación y operación del nuevo Horno Cal N°2, significará una nueva fuente de emisiones de NO_x. En consideración de los argumentos técnicos que se exponen en el Apéndice 2.D sobre el control de la operación de calcinación, la emisión del NO_x en la corriente gaseosa de chimenea debiera ser a una concentración, expresado como NO₂, de 164 ppm.

El cálculo que se resume en el Cuadro 6.3-1, muestra que la emisión de NO_x se incrementará, para el escenario más desfavorable con uso de 100% de coque de petróleo, de 18,9 a 63,1 kg/hr.

El Cuadro 6.3-4 resume el aporte de NO_x para las condiciones sin Proyecto y con Proyecto, en el punto de control de la estación monitora que opera INACESA Copiapó. Una visión gráfica de los resultados de la modelación de dispersión atmosférica se muestran en las Figuras 6.2-a a la 6.2-d. Estas figuras muestran las isolíneas de concentración de NO_x, tanto para la condición sin Proyecto como con Proyecto.

Los resultados de la modelación pronostican que en el punto de control, el aporte en la concentración anual de NOx se incrementará de 0 a 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, mientras que sobre los valores del P99 de la concentración de 1 hora lo harán de 31 a 61 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.

La modelación permite pronosticar que los valores de concentración resultante dentro del área de influencia serán inferiores a la norma primaria, tanto la diaria (400 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$) como la anual (100 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$).

Cuadro 6.3-5
Resumen Concentraciones NOx estimadas, $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$

Estaciones	Percentil 99			Media Anual		
	Aporte Sin Proyecto	Aporte Con Proyecto	Impacto	Aporte Sin Proyecto	Aporte Con Proyecto	Impacto
INACESA Copiapó	31	61	30	0	1	1

Fuente: Elaboración Propia

6.4 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO SOBRE EL NIVEL DE RUIDO

Considerando las actividades del Proyecto tanto en sus fases de construcción como de operación, se determinó que el indicador de impacto de esta componente corresponde al Nivel de Presión Sonora (NPS). Este indicador ha sido utilizado para evaluar el efecto de las variaciones de ruido sobre receptores de interés.

Identificación de Impactos

A continuación se describen las variaciones que podría ocasionar la ejecución del Proyecto sobre los Niveles de Presión Sonora (NPS), expresada en decibeles (dBA). Las emisiones de ruido del Proyecto se generarán a partir del despeje del terreno y la posterior construcción de obras, así como por el tránsito de vehículos.

En la fase de construcción, las principales actividades que generarán variaciones en el nivel de ruido, están relacionadas fundamentalmente con la emisión de ondas sonoras producto de la construcción de obras superficiales y el tránsito de vehículos. En otras palabras, será el generado 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.

Durante la fase de operación del Proyecto, se prevé que la variación del nivel de ruido será ocasionado fundamentalmente por la emisión de ondas sonoras producto de la circulación de vehículos por los caminos de acceso.

El Cuadros 6.4-1 presenta una síntesis de los impactos sobre esta componente en la fase de operación, considerando el ruido generado por el Proyecto

Cuadro 6.4-1
Síntesis del Impacto sobre el Ruido – Fase Operación

Tipo de Afectación	Fuente de Impacto	Impacto Pronosticado
Incremento en el Nivel de Presión Sonora (NPS) y Velocidad Vertical de Partícula (VVP)	Circulación de vehículos por la ruta C- 46 por incremento de despacho de productos	Incremento del NPS

Fuente: Elaboración Propia

La presente evaluación se efectúa en el contexto de receptores de interés y, para tales fines, se ha definido como único receptor de interés la población existente en las inmediaciones

de la ruta C-46, el sector de Paipote que es donde se sitúan los habitantes más próximos a las actividades del Proyecto.

La evaluación que aquí se presenta establece la variación en el Nivel de Presión Sonora (NPS), por medio del valor en dBA, en el sector definido anteriormente, producto de las fuentes de impacto antes identificadas.

En la etapa de operación no se generarán emisiones adicionales de ruido y vibraciones respecto de la situación actual, a excepción de la asociada al tránsito adicional de camiones; sin embargo dicho incremento en el tránsito será menor a 3 dB, por tanto imperceptible. A continuación en la Ilustración 6.4-1 se muestra como decrece el incremento del NPS por el aumento de tránsito de camiones de INACESA Copiapó con la distancia. En ella es posible apreciar que el máximo incremento que se produce es menor a 0,5 dB.

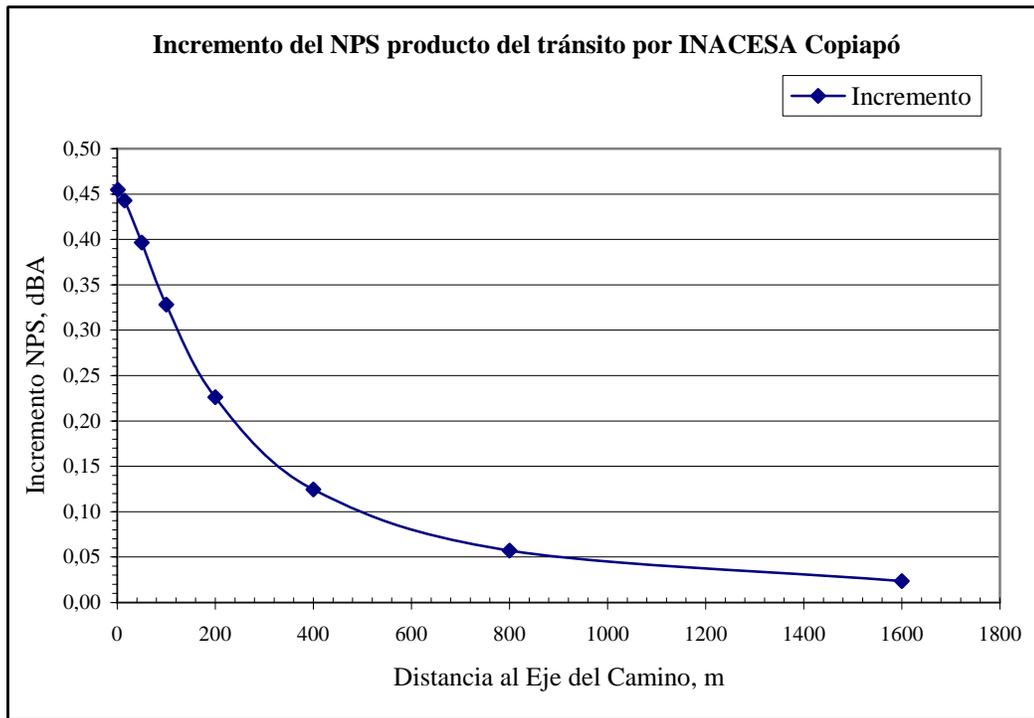


Ilustración 6.4-1 Gráfico del incremento del NPS por incremento de tránsito de INACESA Copiapó

6.5 CONCLUSIÓN

Los resultados de la evaluación permiten acreditar que el área de influencia del Proyecto Ampliación Planta de Cal Copiapó se circunscribe a los alrededores de la Planta INACESA Copiapó, y la misma no presenta asentamientos humanos. Por otro lado, por el régimen de vientos, las emisiones que genera la planta en general y este Proyecto en particular se dispersan hacia el sudeste, en sentido contrario de los centros poblados.

El centro poblado más próximo al Proyecto corresponde a Paipote, y se encuentra a más de 8 km al sur-oeste de la Planta INACESA Copiapó. Como consecuencia del patrón de viento imperante en la zona y del bajo nivel de las emisiones del Proyecto, los resultados de la modelación muestran que ésta localidad se encuentra fuera del área de influencia del Proyecto que determinan las emisiones a la atmósfera, por lo que se pronostica que no se verá afectada su calidad del aire.

En efecto, la operación del Horno de Cal N° 2 con un filtro de manga para el despolvamiento de gases, así como la serie de medidas de control consideradas a implementar con el proyecto, las cuales son detalladas en la Sección 7.0 del presente EIA, permitirá minimizar las emisiones de MP10 a la atmósfera.

Así mismo, como se ha mencionado en diversos apartados de este EIA, 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. La presencia de la caliza (CaCO₃) y cal (CaO) reducen el SO₂ generado en los hornos para formar yeso (CaSO₄) como subproducto. En el caso particular del horno de cal de INACESA Copiapó, su capacidad de fijación o abatimiento de Azufre alcanza el 96%, es decir, tan solo un 4% del azufre que ingresa al horno, con la caliza y el combustible, es emitido a la atmósfera como SO₂. Por lo tanto, cualquier carga de azufre que pueda provenir del uso del coque de petróleo, o cualquier combustible de la matriz de combustible, será reducida y fijada en una gran proporción (96%) en la matriz de sólidos calcáreos que circula al interior del horno de calcinación. Cabe destacar que ambas sustancias, tanto la cal como la caliza, son utilizadas extensivamente a nivel nacional e internacional como medida de abatimiento para fijar el azufre en efluente, tanto líquido como gaseoso.

Tampoco se esperan efectos sobre otras componentes ambientales, dado que la mayoría de las obras que contempla el Proyecto se habilitarán al interior de la planta industrial en terrenos ya utilizados por INACESA Copiapó. Sin perjuicio de ello, cabe destacar que el área de emplazamiento de la planta industrial se encuentra fuera del área urbana, los terrenos son áridos, con coberturas vegetacionales muy bajas y prácticamente carentes de fauna. Tampoco existe evidencia superficial de sitios arqueológicos o del patrimonio cultural.

En síntesis, se puede concluir que el Proyecto “Ampliación Planta de Cal Copiapó – Horno Cal N°2” es viable ambientalmente, en los términos que se describe en la Sección 2.0 del presente EIA.