

Informe Consolidado de la Evaluación de Impacto Ambiental de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto "Tratamiento de Impurezas en Ánodos y Cátodos de División Codelco Norte "

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

1.1. Antecedentes del Titular

Titular: Corporación Nacional del Cobre de Chile, División Codelco Norte

Rut : 61.704.000-K.

Domicilio: 11 Norte N° 1291, Villa Exótica, Calama.

Representante Legal:Juan Carlos Avendaño Díaz.

Rut: 7.408.565-2.

Domicilio: 11 Norte N° 1291, Villa Exótica, Calama.

1.2. Ubicación y Superficie del Proyecto

El Proyecto se desarrollará en las instalaciones industriales del Complejo Industrial Minero de Chuquicamata, específicamente en las áreas de Fundición y Refinería, en la Comuna de Calama, Provincia de El Loa, Región de Antofagasta.

Las coordenadas UTM de los vértices del área de influencia del proyecto es la siguiente:

Tabla N° 1. Ubicación del proyecto, coordenadas UTM

Punto	Fundición		Planta Intercambio Iónico (Planta IX en Refinería)	
	Norte	Este	Norte	Este
NW	7.532.663	511.490	7.532.939	508.387
NE	7.532.593	511.964	7.532.978	508.449
SE	7.532.136	511.944	7.532.949	508.474
SW	7.532.226	511.452	7.532.912	508.416

El acceso al área principal del proyecto desde Calama, es por la ruta B-24, que une dicha ciudad con Chuquicamata, y por caminos de uso privado al interior de las áreas de trabajo de la División Codelco Norte (en adelante DCN).

En la Figura N° 1 de la DIA, se presenta la ubicación del proyecto, a escala regional y local, la cual ocupara una superficie de intervención de 4601 m² en el área de la Fundición y 2300 m² en el área de Refinería.

1.3. Monto de Inversión

La inversión estimada total para la ejecución del Proyecto será de US \$ 50.000.000-

1.4. Vida Útil

La vida útil del proyecto será indefinida.

1.5. Mano de Obra

El proyecto considerará un total de 212 personas, distribuidas en 200 personas en la etapa de construcción y 12 personas en la etapa de operación.

1.6. Descripción del Proyecto

El proyecto tiene por objetivo implementar los procesos y adecuaciones operacionales que permitan obtener niveles de contenidos de Arsénico (As) y Antimonio (Sb) en los ánodos en un rango de control adecuado (razón $As/(Sb+Bi) > 4,0$) y concentración de $As < 12,0$ g/L y $Sb < 0,3$ g/L en el electrolito del proceso de electro-refinación, que permita generar las condiciones para controlar la variabilidad y asegurar la calidad de cátodos dentro de la norma interna de Codelco para estos elementos ($As < 2$ ppm y $Sb < 1$ ppm).

Cabe destacar que el presente proyecto no implica un aumento de producción de DCN, sólo una optimización en el control de las impurezas As y Sb en ánodos, electrolito y cátodos a través de la incorporación de nuevas tecnologías.

Los trabajos se realizarían en forma simultánea en dos frentes: en la Fundición y en la Refinería.

La primera etapa o frente considera la construcción y montaje de todos los equipos en la Fundición, partiendo por los sistemas de inyección en Hornos de Ánodos y Convertidores y en paralelo el montaje de dos máquinas lingoteras, la instalación independiente de un sistema de suministro de carga fría al Horno Flash y las obras civiles de hormigoneado de los pozos de solidificación de escorias.

La segunda etapa o frente, considerará la instalación independiente de la Planta de Intercambio Iónico en la Refinería.

A continuación se detallan las instalaciones que serán modificadas, así como la nueva infraestructura contemplada por el proyecto.

1.6.1. Frente de trabajo Fundición

1.6.1.1. Horno Flash

Se considerará la instalación de un sistema de suministro de carga fría y polvos al Horno Flash, durante las actividades programadas de mantención del Horno. Al desviar y solidificar materiales del sistema actual de recirculación para almacenarlos temporalmente y luego agregarlos al CT2, se requerirá la incorporación al sistema existente en el Horno Flash de alimentación de fundentes silicios y concentrado, de un sistema de alimentación de carga fría y polvos, que consta de 2 tolvas de almacenamiento y de un sistema neumático de dosificación integral de cargas en el Horno Flash, lo que permitirá asegurar una flexibilidad adecuada.

Fundición para el manejo y procesamiento de las cargas sólidas, que permitan mantener el balance de energía y de materiales del horno, permitiendo también la reducción de impurezas.

En la DIA., se adjunta un diagrama del sistema de alimentación de carga al Horno Flash situación actual (subsistema 1) y con proyecto (se agrega subsistema 2).

1.6.1.2. Costado e interior de Nave de Hornos

Se contemplará en la etapa de Conversión y en la etapa de Refino y Moldeo, controlar los niveles de As, de manera de obtener un ánodo que cumpla con los requerimientos de calidad química especificados por la Refinería para su operación con cátodos permanentes a altas densidades de corriente.

Para este efecto se requerirá adicionar fundentes alcalinos (cal, carbonato de sodio y carbonato de calcio) en la proporción adecuada al contenido de As presente en el cobre blister, procurando que la razón final $As/(Sb+Bi)$ en el ánodo sea superior a 4.

Se precisa para esto del montaje de un sistema de suministro de fundentes alcalinos, mediante inyección neumática para 4 convertidores Peirce-Smith (CPS), mediante vasos presurizados con celdas de carga, que permitan la dosificación de cal conforme a la calidad química del blister a ser refinado.

En los sectores de Hornos de Ánodos se requerirá complementar mecanizadamente la inyección de fundentes a 6 Hornos de Refino, tal que permita una dosificación controlada de este insumo de acuerdo a la relación $As/(Sb+Bi) > 4$ en los ánodos.

En la DIA., se muestra el diagrama de sistema de inyección de fundentes alcalinos para los hornos de refino, y se adjunta el diagrama del sistema de inyección de fundentes (Cal) para los CPS.

Las ventajas de los sistemas de inyección de fundentes son:

- Se evita la manipulación de materiales por operarios lo cual disminuye potenciales riesgos a la salud de las personas.
- Se evita el manejo manual con montacargas y puente grúa lo cual disminuye los riesgos de caídas de material de altura y el riesgo de atropellamiento.
- El sistema permitirá realizar dosificación de materiales en diferentes proporciones, inyectar a dos hornos simultáneamente y con buena precisión.
- El almacenamiento de materiales se realizará en tolvas lo cual es un sistema cerrado.
- El sistema permitirá realizar las correcciones en la inyección de fundente de manera rápida y precisa.

1.6.1.3. Interior Nave de Hornos

Se realizará el montaje de dos máquinas lingoteras en el interior de la nave de hornos que permitan la recepción de metal blanco, eje y otros materiales líquidos para su moldeo y solidificación. Estos materiales serán agregados posteriormente al CT2 cuando las condiciones operacionales y de proceso lo permitan.

En la figura N°6 de la DIA se representa el sistema de solidificación mecanizada de materiales (Lingotera).

1.6.1.4. Sector actual de pozos de escorias y metales (exterior Nave Fundición)

Se realizará la refacción de 4 pozos de escorias existentes, la cual consiste en estandarizar sus dimensiones y colocar en todos ellos un revestimiento de hormigón tipo losas intercambiables o removibles, que permita recibir las escorias y metales, su enfriamiento y posterior solidificación, reduciendo con ello las pérdidas de materiales.

En la figura N°7 de la DIA se representa las refacciones a realizar en los actuales pozos de escorias y metales.

1.6.1.5. Nuevo equipamiento en Fundición

La fundición contemplará de los siguientes equipos.

- 2 tolvas de 350 m³ cada una para carga fría y polvos HF.
- 2 sistemas de transporte neumático para carga fría y polvos en HF.
- 4 sistemas de transporte neumático de concentrado con sistema *Rotofeed* (alimentación vía válvula dosificadora rotatoria).
- 2 sistemas de dosificación de sílice con sistema *Rotoscrew* (tornillo dosificador).
- 120 m de cañería de 2" para transporte neumático de carga fría y polvos al HF.
- 2 tolvas de cal de 250 m³ para CPS.
- 4 sistemas de transporte neumático de fundentes a los CPS.
- 1 tolva de 200 m³ para carbonato de calcio con su sistema de almacenamiento y transporte.
- 1 tolva de 200 m³ para carbonato de sodio con su sistema de almacenamiento y transporte.

- 4 tolvinos de mezcla de fundente.
- 2 sistemas de transporte neumático para mezcla de fundentes a estación de inyección de HR.
- 2 tolvas de 14 m³ de mezcla fundentes para sistema de inyección.
- 4 sistemas de inyección neumática de fundentes a Hornos de Ánodos.
- 3 compresores de aire seco para sistemas de transporte e inyección de CPS, HA, carga fría y polvos.
- Cañerías de acero para transporte de fundentes.
- Filtros de mangas para tolvas.
- Sistemas de levante para mantención de equipos en todas las áreas involucradas en el proyecto.
- 2 máquinas lingoteras.

1.6.2. Frente de Trabajo Refinería

1.6.2.1. Costado de la Nave principal de celdas

En la Refinería Electrolítica se requerirá la construcción de un edificio y la instalación de una Planta de Intercambio Iónico (Planta IX) conectada a los circuitos de electrorefinación, la que permitirá el control de Sb en el electrolito en una concentración que no supere los 0,3 g/L.

La Planta IX consta de diversos estanques, bombas, piping, filtros y columnas de intercambio iónico. Su operación se describe en el ítem 2.3.3 de la DIA.

La fotografía de la DIA ilustra las columnas de intercambio iónico de una Planta IX, similar a la propuesta en la DIA.

1.6.2.2. Nuevas instalaciones en Refinería

Se construirá un edificio de 2.300 m² para el conjunto de columnas y estanques de la Planta de Intercambio Iónico.

1.6.2.3. Nuevo equipamiento en Refinería

La Refinería contemplará los siguientes nuevos equipos.

- 9 columnas de intercambio iónico.
- 20 bombas centrifugas de distinta capacidad.
- 10 estanques varios de procesos (3 a 30 m³) (prelavado, lavado, purgas, de agua, solución hidróxido de potasio (KOH), de efluente).
- 3 estanques de 120 m³ para preparación del eluyente Bitartrato de potasio (BTK) y Ácido tartárico (H2T).
- 2 estanques de recepción y traspaso de electrolito de 180 m³ y 80 m³ respectivamente.
- 1 equipo de separación sólido líquido.
- 1 intercambiador de calor para el electrolito del estanque de recepción.
- Sistema de cañerías de PVC para transporte de electrolito desde y hacia Refinería.

Tabla 2. Características de los Estanques de la Planta IX

Descripción	Cantidad	Volumen contención (m ³)	Volumen Diseño (m ³)	Altura (m)	Diámetro (m)	Material
Estanque de recepción electrolito desde refinera	1	100	120	6,16	6,16	Acero 316L
Estanque de traspaso de electrolito a refinera	1	66	80	4,7	4,7	Acero 316L
Estanque Ácido sulfúrico (Lav ácido)	1	1,87	3	1,56	1,56	Acero 316L
Estanque solución ácida	1	25,8	30	3,4	3,4	Acero 316L
Estanque lavado ácido y lavado 1	1	31,8	40	3,58	3,58	Acero 316L
Estanque purgas líquidas ácidas	1	26,43	30	3,37	3,37	Acero 316L
Estanque lavado 2	1	26,43	30	3,4	3,4	Acero bajo carbono
Estanque eluyente (etapa elusión)	1	101,53	120	5,38	5,38	Acero recubierto
Estanque eluyente (etapa eluato)	1	101,53	120	5,38	5,38	Acero recubierto
Estanque preparación KOH	1	11,55	15	2,67	2,67	FRP
Estanque precipitador de BTK/H2T	1	21,38	27	3,25	3,25	Acero 316L
Estanque de agua potable	1	9,10	11	2,41	2,41	FRP
Estanque efluente rico en Sb	1	55,54	70	4,47	4,47	Acero 316L
Estanque preparador de BTK/H2T	1	123,90	124	5,35	5,35	Acero recubierto

BTK: Bitartrato de potasio; H2T: Ácido Tartárico

1.6.3. Fase de Construcción

En esta etapa se efectuará la construcción y montaje de equipos, los cuales se realizarán de forma simultánea en dos frentes de trabajo: en la Fundición y en la Refinería, y tendrá una duración estimada de 16 meses, según se puede observar en la DIA.

Para el desarrollo de las fases de construcción, montaje y puesta en marcha se utilizarán servicios de terceros, para lo cual se contratará en conjunto el suministro de materiales y construcción con una empresa de Obras Civiles y Montajes.

A continuación se listan las principales actividades de construcción que se llevarán a cabo:

- Movilización e Instalación de faenas
- Movimiento de tierra
- Hormigones
- Montaje electromecánico
- Puesta en Marcha

1.6.3.1. Movilización e Instalación de Faenas

El contratista será el responsable de la instalación de faenas, incluyendo oficinas, instalaciones sanitarias, casas de cambio y bodegas de materiales, en el terreno asignado por DCN para ello.

Asimismo, para las faenas se utilizarán las instalaciones eléctricas y abastecimiento de agua potable existentes en el área, las que cumplirán con lo establecido en el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.

Las obras quedarán delimitadas y sus alrededores se mantendrán aseados, para lo cual se instalarán depósitos de residuos domésticos e industriales debidamente pintados e identificados, los cuales serán retirados y dispuestos en lugar autorizado por la Autoridad Sanitaria correspondiente.

1.6.3.2. Movimiento de Tierra

Esta actividad consistirá en preparar el terreno para la construcción de radier y estructuras de las instalaciones que forman parte del proyecto y sus fundaciones.

Dentro del periodo de construcción total (16 meses) se estima que las faenas de excavación y relleno demandarán 60 días de actividad dentro de dicho periodo.

Todo el material removido será depositado en los botaderos al interior de Codelco Norte. Además, el material de relleno se obtendrá de lugares debidamente autorizados.

Tabla 3. Volumen de Movimiento de Tierra

Disciplina	Volumen (m³)
Excavación y Relleno estructural	13.416
Concreto	8.620

1.6.3.3. Hormigones

Consistirá en la construcción de fundaciones para todos los equipos y las instalaciones requeridas por el proyecto, además del revestimiento de los actuales pozos de solidificación de escorias.

1.6.3.4. Montaje Electromecánico

En esta actividad se incluirán todas las obras de instalación de elementos, materiales y equipos incluyendo:

- Sistema de inyección de fundentes CPS y Horno de Ánodos;
- Sistema de Alimentación a Horno Flash;
- Sistema de Solidificación Mecanizado (Lingotera);
- Planta de Intercambio Iónico.

1.6.3.5. Puesta en Marcha

Esta actividad consistirá en completar el trabajo de detalle asociado a las nuevas instalaciones, capacitar a los trabajadores y realizar pruebas de equipos nuevos para dar inicio a la operación de nuevos sistemas de inyección de fundentes, sistema de solidificación mecanizado, alimentación a Horno Flash y Planta IX.

1.6.4. Fase de Operación

En esta sección se presentará el esquema de operación actual de la Fundición y Refinería y la situación de operación proyectada con las modificaciones propuestas en el presente proyecto.

1.6.4.1. Operación Actual

La Subgerencia de Fundición de Concentrado es una de las unidades de negocios productivas de la División Codelco Norte que tiene la responsabilidad de garantizar la producción de 535.000 t/año de ánodos de cobre de alta calidad y su entrega oportuna a la Subgerencia Refinerías, la cual mediante el empleo de procesos electroquímicos transforma el cobre anódico (99,6% de Cu) en cátodos electrorefinados de alta pureza (99,99% de Cu) que son directamente comercializados.

El proceso se inicia con la recepción de 1.500.000 tms (tonelada métrica seca) de concentrado de cobre, el cual se prepara (se almacena, seca, mezcla) para ser inyectado al convertidor Teniente o al Horno Flash. En estos 2 hornos se realiza la etapa de fusión el cual separa el cobre del azufre y el fierro mediante la inyección de oxígeno para generar metal blanco (Convertidor Teniente) o eje (Horno Flash). A continuación el metal blanco o eje es llevado a la etapa de conversión donde se eliminan los restos de azufre que quedaron de la etapa anterior, para generar cobre blíster.

De las 2 etapas anteriores se generan gases, los que son tratados en etapas de limpieza posteriores (plantas de ácido) con el fin de dar cumplimiento a los límites de emisión de SO₂ y As, y escorias, las que se tratan en la etapa de limpieza de escoria con el fin de recuperar el cobre que contiene y enviarlo a la etapa de conversión, mientras que la escoria final se lleva a botaderos existentes de DCN.

Una vez realizada la etapa de conversión, el cobre blíster se traspasa a la etapa de refinado y moldeo, en donde se elimina el exceso de oxígeno y se producen los ánodos propios (alrededor de 535.000 t/año).

En la DIA., se presenta el diagrama de la operación actual. Con los ánodos generados en el proceso de fundición, más otras 165.000 t/año de ánodos provenientes de otras fundiciones, se realiza el proceso de refinación electrolítica, el cual convierte estos ánodos en un producto de alta pureza denominados cátodos (para una capacidad de hasta 700.000 t/año).

Este proceso tiene como objetivo remover las impurezas de los ánodos de cobre y producir cátodos de alta calidad. Para lograr este objetivo se efectúa un proceso de electrólisis en que los

electrodos (ánodos de cobre) y cátodos madre (placas) de acero inoxidable se sumergen en una solución ácida, aplicando una densidad de corriente de 280 A/m^2 , disolviéndose en forma paulatina el ánodo de cobre y migrando selectivamente estos iones a la superficie de acero del cátodo madre, formando durante 12 días un depósito catódico a ambos lados de dicha placa, el cual es lavado y desprendido mecánicamente en máquinas automáticas, para luego ser muestreado, pesado, enzunchado y ser enviado a los clientes finales. El remanente del ánodo (scrap) es retirado de las celdas, lavado y fundido en un horno vertical para generar nuevamente ánodos de cobre.

El proceso de electrorefinación produce también la disolución de otros componentes en el electrolito, algunos de ellos no deseados en el cátodo, como es el caso del As y Sb, cuya concentración aumenta en forma gradual en el electrolito, pudiendo bajo ciertas concentraciones depositarse en las placas madre, intercambiadores y cañerías, contaminando así el cátodo o producto final.

Asimismo este proceso produce también la disolución de otras impurezas las cuales se depositan en el fondo de las celdas, dando origen a los barros anódicos. Estos barros anódicos son retirados diariamente del fondo de las celdas en cosecha y enviados a la Planta de Tratamiento de Barros Anódicos existente, en una cantidad promedio de 800 t/año.

El efluente de esta planta de bajo contenido en cobre, cuyo caudal medio es de $25 \text{ m}^3/\text{hr}$, es enviado a la planta de óxidos (lixiviación-SX-EW) para la recuperación del cobre contenido.

Desde el punto de vista operacional, en los últimos años DCN ha experimentado un aumento considerable y sostenido del contenido de las impurezas As y Sb en sus ánodos, impactando directamente en la variabilidad de estos elementos en los cátodos, situación que ha generado un descenso en la calidad de éstos. Así, desde el año 2005 a la fecha, la Fundición ha entregado a la Refinería ánodos con un contenido de As y Sb en el rango de 540 a 2100 ppm y 103 a 800 ppm, respectivamente, lo que se ha traducido a su vez en una variabilidad mayor del contenido de estas impurezas, que la tendencia histórica, en los cátodos comerciales que se producen en la Refinería Electrolítica.

Para controlar esta variabilidad y a su vez dar cumplimiento a la normativa ambiental relacionada con las emisiones atmosféricas y calidad del aire, la Fundición aplica actualmente diversas medidas operacionales en sus procesos, como:

- a) Alimentación de carga fría y polvos (hasta 150 t/día) al Horno Flash a través de los sistemas de transporte existentes y utilizando las tolvas de alimentación de concentrado, polvos y fundentes actuales, permitiendo con esto regular el balance de calor de dicho horno y la reducción de impurezas.
- b) Agregado manual de fundentes alcalinos en ollas de hasta 4 ton por carga en los CPS y en los Hornos de Refino en un proceso Batch.
- c) Separación y solidificación en pozos del metal blanco y de las escorias de los CPS soplado a cobre y de Hornos de Ánodos (300 t/día) con altos contenidos de impurezas para posteriormente triturarla y recircularla al CT2.
- d) Envío a planta Ecometales de los polvos metalúrgicos, instalación que cuenta con autorización para su tratamiento, el detalle de los polvos metalúrgicos se detallan en la ADENDA N°1, de la DIA.

Con estas acciones se ha podido controlar en cierta medida los niveles de As en los ánodos, pero no así los niveles de Sb cuya extracción es menor, no permitiendo estos ajustes manuales controlar ni asegurar la relación $As/(Sb+Bi)>4$ que requiere la Refinería. Por otra parte, dado su proceso e instalación actual, la Refinería no puede implementar ninguna medida operativa para disminuir el contenido de Sb en el electrolito, precipitando éste en las cañerías e intercambiadores de calor lo cual genera graves discontinuidades en el circuito hidráulico de Refinería que repercuten en el deterioro de la calidad física y a la vez generan un aumento de la probabilidad de contaminación de los cátodos de cobre a exportación.

1.6.4.2. Operación Modificada

El alcance del proyecto corresponde a implementar un sistema integrado de manejo de materiales y control de impurezas en las instalaciones industriales de la Fundición y la Refinería de Codelco Norte, que reemplace los sistemas manuales existentes utilizados para regular los niveles de As y Sb en los ánodos y cátodos, por lo que, como ya se señaló, el proyecto considera implementar los siguientes cambios tecnológicos en las instalaciones de la Fundición y Refinería:

a) En Fundición:

- En Horno Flash la incorporación de un sistema de alimentación neumática con dos nuevas tolvas para recirculación de carga fría y polvos, que permita regular el balance térmico y control de impurezas en este horno. Esto implica la modificación de los sistemas de transporte de concentrado y sílice a la tolva 054 para que, en conjunto con los sistemas de transporte de carga fría y polvos permitan una alimentación continua y controlada produciendo una mezcla homogénea de todos los materiales mencionados;
- En Sector de Convertidores el montaje de un sistema de inyección neumática de fundentes alcalinos (cal) en 4 CPS para disminuir el contenido de As en el cobre blister generado;
- En Sector de Hornos de Ánodos el montaje de un sistema de recepción, almacenamiento e inyección neumática de fundentes alcalinos en 6 Hornos de Refino, tal que permita una dosificación controlada en el cobre refinado de acuerdo a la relación $As/(Sb+Bi)>4$ en los ánodos;
- En el interior de la nave de Fundición la instalación de dos máquinas lingoteras que permitan la solidificación de los materiales altos en contenido de As y Sb para su almacenamiento temporal y recirculación posterior al CT2, cuando el balance de impurezas y las restricciones operacionales lo permitan;
- Continuar con el envío de polvos a Planta Ecometales, instalación que cuenta con autorización para su tratamiento.

- Continuar con el envío de escorias y metales a los pozos ahora refaccionados por el proyecto, incorporándoles un revestimiento y fondo de hormigón que evite las pérdidas de materiales durante su solidificación. Adicionalmente, estos pozos podrán ser utilizados de igual forma para recibir todos los materiales durante el período de mantenimiento de las lingoteras, recepción que se realiza actualmente en que no se dispone de estos equipos de lingoteado y que no afecta el proceso de solidificación de materiales.

b) En Refinería:

- Instalar en el Costado Sur de la Nave de Refinería una Planta de Intercambio Iónico que permita controlar la concentración de Sb en el electrolito, generando las condiciones requeridas que permitan asegurar la calidad catódica.

En la figura N°10 de la DIA se presenta el diagrama de la Operación Modificada.

1.6.4.3. Descripción de la Operación de la Planta de Intercambio Iónico de Extracción de Antimonio

La planta de intercambio iónico (Planta IX) para la remoción de antimonio fue diseñada con tres módulos gemelos, en la que cada módulo será capaz de remover 130 t/año de antimonio. La máxima capacidad con operación de 3 módulos, fue concebida para cubrir situaciones de máximo contenido de Sb (2.100 ppm) en los concentrados proyectados a futuro, estos eventos fueron estimados en aproximadamente 33 días/año mediante análisis estadístico, sobre esta base, se estima que la operación habitual o normal de la Planta IX será con sólo un módulo que es capaz de cubrir el requerimiento de remoción de Sb para el promedio proyectado de esta impureza en el concentrado (874 ppm), situación que se estima ocurrirá durante 212 días/año.

También se debe considerar una situación intermedia en cuanto al contenido de Sb en el concentrado (1.560 ppm), el que requiere una operación de la planta con 2 módulos, el cual se presentaría anualmente durante 117 días. Con esto, la nave electrolítica podrá mantener su electrolito con una concentración igual o menor a 0,3 g/L de antimonio en solución.

La planta de intercambio iónico operará cuando el electrólito en la refinería alcance un valor de 0,3 g/L de Sb. El electrólito que ingrese a la Planta IX saldrá con una concentración de 0,08 g/L de Sb. La decisión de cuánto electrólito y de cuál circuito se deberá pasar por la Planta IX, deberá ser apoyada por las concentraciones de antimonio en los ánodos y en el electrólito, por los circuitos que estén en una concentración mayor o igual que 0,3 g/L de Sb. La Planta IX, puede operar con uno, dos o tres módulos si se requiere y además, podrá procesar indistintamente electrólito de todos o de algunos circuitos de la refinería según su nivel de antimonio.

El proceso de Intercambio Iónico (IX) se basa en una reacción química mediante la cual un ión de la solución se intercambia con un ión, de la misma carga, proveniente de la resina de intercambio iónico. La estrategia empleada, es la de intercambiar iones no dañinos al proceso y sus resultados, como ser hidrógeno e hidroxilo, que hay en la resina, por iones indeseados que interesen ser retirados, localizados en el electrolito, como por ejemplo, antimonio, bismuto u otro. Por lo tanto, las resinas catiónicas intercambian iones hidrógeno por iones cargados positivamente como ser antimonio, bismuto, etc.

La columna básica de intercambio iónico consiste en un lecho de resina que es retenida en la columna con mallas de entrada y salida, y distribuidores de flujo regenerativo. Una vez cargada la resina se debe proceder a su regeneración utilizando un eluente y un eluato (ácido tartárico y bitartrato de potasio), que acomplejan el ión Sb separándolo de la resina. Los sistemas son prácticamente cerrados y con un alto grado de automatización.

En síntesis, el proceso general constará de 2 etapas: Adsorción y Elusión. La etapa de Adsorción consiste en la alimentación de electrólito a las columnas para producir la remoción del Sb por parte de la resina contenida en ellas. La etapa de Elusión contempla el método de elusión tartárica desarrollado por CODELCO-CIMM y está dividida en 7 sub-etapas hasta llegar a la regeneración de la resina.

En la figura N°11 de la DIA se presenta un diagrama funcional general de la Planta IX.

1.6.5. Uso y Manejo de Insumos

1.6.5.1. Agua

En el proceso actual de la Fundición y Refinería se consumen alrededor de 16.000 m³/día (185 L/s) de agua industrial y 4.500 m³/día (52 L/s) de agua potable, principalmente en actividades de reposición de agua de enfriamiento y de make up (agua fresca)..

En la Fundición se utiliza agua en las campanas del Horno Flash, Convertidor Teniente, los convertidores CPS y en el enfriamiento de los moldes de ánodos. Debido al presente proyecto se requerirá la utilización de 120 m³/día (1,4 L/s) de agua industrial adicionales para el enfriamiento de los moldes de la máquina lingotera.

Por su parte, el proceso actual de electrorefinación consume alrededor de 500 m³/día (5,8 L/s) de agua potable para las operaciones de preparación de soluciones y lavado de electrodos. La demanda extra de agua potable para la Planta de Intercambio Iónico para su máxima capacidad operativa con 3 módulos de intercambio iónico (33 días al año) se estima en 150 m³/día (1,7 L/s), utilizada para el lavado de la resina.

La demanda extra de agua para la Planta IX y Máquina Lingotera que se estima en 270 m³/día (3,1 L/s), será cubierta con optimizaciones a realizar en el proceso global (recuperación y reutilización de aguas de lavado), de manera que el consumo global de agua y la explotación de las actuales fuentes de abastecimiento de la División no sufra modificaciones.

1.6.5.2. Energía Eléctrica

La operación de las actividades del proyecto demandará un mayor consumo eléctrico que se estima del orden de los 2.600 MW. Este mayor consumo será abastecido a través de las subestaciones y tendidos eléctricos existentes en Codelco Norte, los que cuentan con la capacidad demandada, no requiriéndose nuevas instalaciones externas.

1.6.5.3. Insumos de proceso

La incorporación de nuevas tecnologías en Fundición implicará el reemplazo de la caliza utilizada actualmente en los CPS por cal fina inyectada, con lo que se obtendrá una mayor reacción y eficiencia de remoción de impurezas. Para la Refinería la incorporación de la Planta IX implicaría el consumo de nuevos insumos que se detallan en la Tabla 4, los que se comparan con el consumo promedio actual.

Tabla 4. Insumos de Proceso en situación actual y proyectado

INSUMOS	Consumo Promedio Actual (t/año)	Consumo Proyectado (t/año)
Fundición		
Cal en CPS	0	8.250
Caliza en CPS	16.500	0
Carbonato de calcio en HR	4.000	5.000
Carbonato de sodio en HR	4.000	5.000
Refinería		
Resina de Intercambio Iónico	0	0,7
Hidróxido de potasio	0	71
Ácido Tartárico	0	7,5
Bitartrato de potasio	0	20,5

Los reactivos de procesos en la Fundición son actualmente recibidos y almacenados en maxisacos en un lugar especialmente acondicionado para esos efectos, en la actual Unidad de Preparación de Carga y Secado. Con el proyecto estos reactivos se transportarán en camiones cerrados herméticamente, y serán descargados neumáticamente en sistemas completamente cerrados desde donde serán inyectados directamente a los CPS y Hornos de Ánodos.

Para la Refinería se contemplará el consumo de nuevos reactivos asociados a la operación de la Planta de Intercambio Iónico, que se almacenarán en sacos plásticos, tambores, barricas de cartón, en un lugar especialmente acondicionado en el interior de la Planta IX y destinado a ese fin por el proyecto, cumpliendo con la legislación vigente.

En el Anexo 2 de la DIA., se presentan las Hojas de Seguridad (HDS) de los insumos de la Planta IX.

1.6.6. Plan de Abandono

La etapa de abandono de este proyecto dependerá del término de las operaciones del Complejo Minero Chuquicamata, por lo tanto su cierre se enmarca dentro de las acciones del plan de cierre y abandono que el titular elabore para el conjunto de instalaciones mineras que opera en el área de Chuquicamata, en especial el complejo Fundición-Refinería, y que someta a aprobación de la autoridad sectorial respectiva en conformidad al Decreto Supremo N° 72 de 1985, Reglamento de Seguridad Minera, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado mediante el D.S. N° 132 de 2002, del Ministerio de Minería, que regula, entre otras, las condiciones de cierre de las faenas mineras.

Considerando que la faena minera Chuquicamata no tiene un Plan de Cierre aprobado previo a ésta reglamentación, deberá someter, antes del año 2009, un Plan de Cierre al Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) para su aprobación, el que debe renovarse máximo cada 5 años, durante la vida de la faena.

Por lo tanto, el titular incluirá todas sus instalaciones, incluyendo aquellas que son objeto de la presente DIA, en el correspondiente Plan de Cierre que se someta a aprobación del SERNAGEOMIN.

1.7 Emisiones, Descargas y Residuos del Proyecto

1.7.1. Etapa de Construcción

1.7.1.1. Emisiones Atmosféricas

Las emisiones de material particulado generadas en esta etapa serán mínimas ya que se consideran bajos volúmenes de movimiento de tierra en faenas de mejoramiento de terreno para obras civiles.

En todo caso, para las obras de movimiento de tierra y tránsito de maquinaria al exterior se implementarán medidas de control de emisiones, tales como humectación periódica de caminos y frentes de trabajo y el uso de mallas corta viento en los sectores correspondientes a obras civiles, con el fin de asegurar que el levantamiento de polvo sea mínimo.

En cuanto a las emisiones de CO, NO_x, y HC, producto de los gases de escape de los vehículos, se exigirá, el cumplimiento de medidas como la mantención adecuada de la maquinaria de construcción y vehículos utilizados.

En la Tabla 5 se muestra el resumen de las emisiones de material particulado de tamaño respirable (MP10), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), e hidrocarburos (HC/COV), respectivamente, para la etapa de construcción. La estimación de las emisiones se ha realizado utilizando los factores de emisión y fórmulas sugeridas por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA) en su documento AP-42 Quinta Edición. Además de éste se considera la “Guía para la estimación de emisiones Atmosféricas de Proyectos Inmobiliarios” de CONAMA RM. En el Anexo 3 se adjunta la memoria de cálculo respectiva.

Tabla 5. Resumen Estimación de Emisiones - Etapa de Construcción

		CO	HC	NO _x	MP10
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	Compactación	-	-	-	85
	Excavaciones	-	-	-	306
	Carga y descarga de camiones	-	-	-	12
	Resusp. MP en caminos no pav. (V. Pesados)	-	-	-	301
	Maquinaria	742	339	2.919	246
	Combustión Motores de Camiones	7	4	29	2
	TOTAL PERIODO CONSTRUCCIÓN (kg)	749	343	2.948	952

De acuerdo a los resultados obtenidos, se concluye que las emisiones del Proyecto corresponden a valores de baja significancia.

En el caso de las emisiones de material particulado, dado que el proyecto se emplaza dentro de la zona saturada establecida por el D.S. 206/2001 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que establece el Plan de Descontaminación para la zona circundante a la fundición de Chuquicamata, el proyecto compensará sus emisiones en un 120% mediante la aplicación de bischofita a caminos existentes (1 Km), según se detalla en Anexo 3 de la DIA, por lo que se puede concluir que en la práctica, considerando la compensación, el aporte de material particulado del proyecto será nulo.

1.7.1.2. Ruido

Las emisiones de ruido generadas en la etapa de construcción serán las típicas provenientes del uso de máquinas de percusión durante la construcción y el tránsito vehicular, de carácter temporal y puntual ya que éstas se restringen al ambiente laboral, dado que no hay población cercana, y se circunscribirán sólo a las áreas industriales de la Fundición y Refinería, donde se realizan actividades que generan ruido de similar intensidad.

1.7.1.3. Efluentes Líquidos

a) Aguas Servidas

Durante la etapa de construcción se emplearán alrededor de 200 trabajadores para desarrollar las actividades contempladas en la Fundición y Refinería, los cuales utilizarán los servicios existentes en cada área y en caso de ser necesario se instalarán baños químicos en los sectores más alejados (en conformidad al D.S. N°594/99, MINSAL). El Contratista tiene la obligación de la mantención periódica de los baños y disposición final de los efluentes líquidos que se retiren, para lo cual deberá contratar alguna empresa que cuente con las autorizaciones sanitarias correspondientes, lo que será acreditado por el Titular ante la COREMA Región de Antofagasta, mediante el envío de las autorizaciones correspondientes una vez contratada dicha empresa, como así la disposición final. Asimismo, se entregará a la Ilustre Municipalidad de Calama copia de la documentación que acredite que los residuos de los baños químicos son depositados en lugares autorizados, en un plazo de 15 días posteriores a realizar dicha actividad.

b) Residuos Industriales Líquidos

La etapa de construcción no considera la generación de Residuos Industriales Líquidos (RILes).

1.7.1.4. Residuos Sólidos

Durante la fase de construcción del proyecto se generarán los siguientes residuos sólidos.

a) Residuos sólidos asimilables a domésticos

Durante la etapa de construcción se generarán aproximadamente 200 kg/día de residuos sólidos domésticos (a una tasa estimada de generación de 1 kg por persona al día), los que serán almacenados en contenedores adecuados. Desde allí serán recolectados para su disposición final en relleno sanitario de División Codelco Norte, ubicado en sector de acceso Puerta N° 4 del recinto industrial de DCN, autorizado por Resolución N° 5928, de fecha 31/12/1997, del Servicio de Salud de Antofagasta, actual SEREMI de Salud.

b) Residuos sólidos industriales

La construcción de nuevas instalaciones en la Fundición y Refinería generará residuos industriales sólidos inertes tales como restos de estructuras, maderas, piezas metálicas, restos de concreto, etc. Los centros generadores del proyecto segregarán estos residuos en el origen según el código de colores en uso en la División, previo a su traslado al sitio autorizado para disposición de residuos industriales no peligrosos, ubicado en sector de acceso Puerta N° 4 del recinto industrial de DCN, autorizado por Resolución N° 5928, de fecha 31/12/1997, del Servicio de Salud de Antofagasta,. Actual SEREMI de Salud.

c) Residuos sólidos peligrosos

Eventualmente, podrían generarse residuos peligrosos durante la etapa de construcción, los cuales serán dispuestos según lo indicado en el procedimiento PRO.022.SIG “Manejo y Disposición de Residuos DCN” de la DIA, el cual cumple las disposiciones del Decreto Supremo N° 148/03 “Reglamento Sanitario sobre manejo de Residuos Peligrosos” del Ministerio de Salud, adjunto en el Anexo 4 de la DIA.

Los residuos que se generen serán almacenados en tambores debidamente rotulados e identificados con el color respectivo, para ser trasladados a la Zona de Ordenamiento Temporal de Residuos Peligrosos, ubicada al lado de Relleno Sanitario (Vertedero N° 4) en sector Puerta N° 4, donde serán almacenados temporalmente, hasta su envío a disposición final en empresas que cuenten con las debidas autorizaciones sanitarias.

1.7.2. Etapa de Operación

1.7.2.1. Emisiones Atmosféricas

En la etapa de operación, respecto a los niveles de emisión actual de la Fundición y Refinería, no se generarán aumentos en las emisiones atmosféricas de MP10, SO₂ y Arsénico que sean atribuibles a las modificaciones operacionales proyectadas.

Las emisiones de anhídrido sulfuroso de la Fundición no se verán modificadas ya que el proyecto no contempla un aumento de fusión o de producción que incorpore mayor cantidad de azufre al balance.

Respecto al arsénico no se anticipa, al igual que para el caso del azufre, una mayor emisión de este elemento como consecuencia de la operación del proyecto, dada la mayor captura de esta impureza en la escoria, como resultado de la inyección optimizada de fundentes. En caso que la hubiera, el arsénico en los gases será capturado por los sistemas de control existentes en la Fundición, cumpliéndose con los límites de emisión establecidos.

Los cálculos de las emisiones se presentan en el Anexo 3 de la DIA.

1.7.2.2. Ruido

Durante la etapa de operación algunas de las nuevas instalaciones, específicamente los sistemas de inyección y el vaciado de calugas de la lingotera que contempla el proyecto, generarán emisiones sonoras sólo en el momento de operar en las áreas a intervenir dentro de la zona industrial de Chuquicamata (sector Hornos de Ánodos, Convertidores y Horno Flash).

Este ruido será poco significativo, y se circunscribirá sólo a esas áreas industriales de la Fundición y Refinería, donde actualmente se realizan actividades que generan ruido de similar intensidad, lo que permite el enmascaramiento de las emisiones sonoras. Cabe destacar que no existen viviendas cercanas al lugar de trabajo que pudiesen verse afectadas por ruido y/o vibraciones.

El personal que eventualmente se encuentre trabajando en dicha área dispondrá de los elementos de protección auditivo adecuados y se cumplirá con los límites de exposición ocupacional al ruido según lo indicado en el D.S. 594/99 del Ministerio de Salud (MINSAL), Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales en los lugares de trabajo.

1.7.2.3. Efluentes Líquidos

a) Aguas Servidas

Durante la operación los nuevos trabajadores de las Plantas de Intercambio Iónico y de Lingoteado utilizarán las instalaciones sanitarias actualmente existentes en Refinería y Fundición, respectivamente.

b) Efluentes Industriales Líquidos

Durante la operación de la Planta de Intercambio Iónico se generarán los siguientes efluentes líquidos:

b1) Efluente líquido ácido: solución ácida generada en la etapa de elusión del proceso, compuesta por la purga de lavado ácido y por la purga de lavado 1, la cual es retornada a la Refinería, no generándose descargas al medio ambiente. La generación de este efluente es de 11, 22 y 33 m³/día cuando la Planta IX trabaja con 1, 2 y 3 módulos, respectivamente, y sus características se indican en la Tabla .

Tabla 6. Características del efluente ácido (Planta IX con 3 módulos)

Parámetro	Valor
Volumen total por día (m ³)	32,73
Densidad Solución (t/m ³)	1,02
Concentración Antimonio (g/L)	0,02
Concentración Cobre (g/L)	10,8
Concentración Acido Sulfúrico (g/L)	94,7
Concentración Arsénico (g/L)	2,1
Flujo másico Antimonio (kg/d)	0,6
Flujo másico Cobre (kg/d)	353,1
Flujo másico Acido Sulfúrico (kg/d)	3.100,5
Flujo másico Arsénico (kg/d)	68,9

b2) Efluente líquido rico en antimonio: compuesta por la solución filtrada de la regeneración de efluente, de la solución de lavado de los precipitados filtrados y la purga del lavado 2. Esta solución se impulsa a la Planta de Metales Nobles, de ahí a la Planta de Óxidos de Chuquicamata y luego enviada a la Empresa Ecometales (Quedando condicionado a la aprobación de la COREMA Antofagasta, la aprobación del proyecto de la Empresa Ecometales el cual se encuentra en proceso de evaluación ambiental “Abatimiento de Arsénico y Antimonio para el Tratamiento de Polvos de Fundición y Efluentes de Refinería). Se estima que se generará 44, 87 y 131 m³/día de esta solución rica en antimonio cuando la operación de la Planta IX se realice con 1, 2 y 3 módulos, respectivamente.

Tabla 7. Características del efluente rico en Sb (Planta IX con 3 módulos)

Parámetro	Valor
Volumen máximo total por día (m ³)	130,86
Densidad Solución (t/m ³)	1,00
Concentración Antimonio (g/L)	8,635
Concentración H ₂ T (g/L)	0,314
Concentración BTK (g/L)	0,057
Concentración Acido Sulfúrico (g/L)	0,319
Flujo másico Antimonio (kg/d)	1130,0

Flujo másico H ₂ T (kg/d)	41,0
Flujo másico BTK (kg/d)	7,5
Flujo másico Acido Sulfúrico (kg/d)	41,8

1.7.2.4. Residuos Sólidos

En la etapa de operación del proyecto se generan los siguientes residuos sólidos.

a) Residuos sólidos asimilables a domésticos

Durante la etapa de operación la cantidad de residuos asimilables a domésticos, disminuirá considerablemente, respecto de la etapa de construcción al contemplarse una dotación máxima de 12 personas para el proyecto, estimándose una generación de 12 kg/día. Estos residuos serán almacenados en contenedores adecuados y desde allí serán recolectados para su disposición final en Vertederos autorizados de División Codelco Norte.

b) Residuos sólidos industriales

Durante la etapa de operación se generarán residuos por desgaste y recambio de piezas en los sistemas implementados en Horno Flash, CPS, Hornos de Refino y Planta IX, estimándose en 1.000 kg/año, siendo los principales desechos identificados los siguientes: válvulas, pernos, mangueras, correas de goma o caucho, polines, filtros de mangas, empaquetaduras, válvulas, fittings, etc, los cuales se dispondrán en sitios debidamente autorizados por la Autoridad Sanitaria, de acuerdo a las características de cada residuo a disponer.

c) Residuos sólidos peligrosos

Se prevé que se generarán hasta 1.860 kg/año de resina eliminada del proceso de la Planta IX, que equivale aproximadamente a 1 tambor de 200 litros al mes. Estas resinas agotadas, (con contenido de antimonio en torno a 1,80 g Sb/L de resina), serán almacenadas en tambores debidamente rotulados e identificados con el color respectivo, para ser trasladados a la Zona de Ordenamiento Temporal de Residuos Peligrosos, ZOTRP, ubicada al lado de Relleno Sanitario (Vertedero N° 4) en sector Puerta N° 4, donde serán almacenados temporalmente, por un período no superior a los seis meses, hasta su envío a disposición final en empresas que cuenten con las debidas autorizaciones sanitarias.

Ante la eventualidad que se requiera aumentar el tiempo de almacenamiento de éstos residuos en la ZOTRP, se solicitará la autorización sanitaria respectiva, en conformidad a lo establecido en el Artículo N° 31 del Decreto Supremo N° 148/03 del Ministerio de Salud, ya citado.

CAPÍTULO II. ANTECEDENTES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

2.1. Síntesis Cronológica de las Etapas de la Evaluación de Impacto Ambiental.

Declaración de Impacto Ambiental (DIA) S/N

Por Codelco Chile, División Codelco Norte, con fecha 20/08/2008

Test de Admisión S/N

Por CONAMA II, Región de Antofagasta, con fecha 26/08/2008

Of. Solicitud de Evaluación DIA N°0861/2008
Por CONAMA II, Región de Antofagasta, con fecha 26/08/2008

Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o
Ampliaciones a la DIA (ICSARA) S/N
Por CONAMA II, Región de Antofagasta, con fecha 06/10/2008

Adenda S/N
Por Codelco Chile, División Codelco Norte, con fecha 14/10/2008

Solicitud de Evaluación de Adenda N°1089/2008
Por CONAMA II, Región de Antofagasta, con fecha 15/10/2008

2.2. Referencia a los Informes de los Organismos de la Administración del Estado con competencia ambiental que participaron de la Evaluación Ambiental del Proyecto.

Oficio N°939 sobre la DIA, *por Ilustre Municipalidad de Calama, con fecha 05/09/2008*; Oficio N°6475/2008 sobre la DIA, *por Dirección Regional SERNAGEOMIN, Región de Antofagasta, con fecha 07/09/2008*; Oficio N°307 sobre la DIA, *por Oficina Regional CONADI, Región de Antofagasta, con fecha 16/09/2008*; Oficio N°462 sobre la DIA, *por Dirección Zonal, SEC, Región de Antofagasta, con fecha 16/09/2008*; Oficio N°215 sobre la DIA, *por SEREMI de Salud, Región de Antofagasta, con fecha 24/09/2008*; Oficio N°616 sobre la DIA, *por Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta, con fecha 26/09/2008*; Oficio N°686 sobre la Adenda 1, *por Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta, con fecha 28/10/2008*; Oficio N°252 sobre la Adenda 1, *por SEREMI de Salud, Región de Antofagasta, con fecha 30/10/2008*;

2.3. Constitución y funcionamiento del Comité Revisor.

En la Evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto 'Tratamiento de Impurezas en Ánodos y Cátodos de División Codelco Norte ', han sido invitados a participar, coordinados por la CONAMA II, Región de Antofagasta, los siguientes órganos de la administración del Estado, con competencia ambiental:

Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta
Dirección Regional SERNAGEOMIN, Región de Antofagasta
Dirección Zonal, SEC, Región de Antofagasta
Ilustre Municipalidad de Calama
Oficina Regional CONADI, Región de Antofagasta
SEREMI de Salud, Región de Antofagasta

CAPÍTULO III. CONCLUSIONES RESPECTO DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE CARÁCTER AMBIENTAL APLICABLE Y A LA PERTINENCIA DE REALIZAR UNA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN EL ARTÍCULO 11 DE LA LEY 19.300

3.1. Conclusiones respecto a la normativa ambiental aplicable al proyecto o actividad

A continuación se presentan los antecedentes para acreditar el cumplimiento de la normativa de carácter ambiental aplicable de acuerdo a lo establecido en la letra c) del Artículo N° 15 del Decreto Supremo N° 95/01 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, indicándose los antecedentes necesarios para acreditar que los impactos que generará o presentará el Proyecto se ajustan a la normativa ambiental vigente.

3.1.1. Normativa Ambiental de Carácter Específico Aplicable al Proyecto

3.1.1.1. Aire

MATERIA REGULADA	Emisiones de Gases
NORMA	Decreto Supremo N° 206 de 2001, del MINSEGPRES, Establece Plan de Descontaminación para la Zona circundante a la Fundición Chuquicamata, de la División Chuquicamata de Codelco Chile
CUMPLIMIENTO	<p>Durante la construcción del proyecto se generarán emisiones de material particulado (0,95 t en total durante el período) las cuales serán compensadas en un 120 % en conformidad a lo establecido en el Art. 11° del D.S. N° 206/2001. En el Anexo 3 se presenta la medida compensatoria de emisión del mencionado parámetro.</p> <p>Debido a la operación del Proyecto no se generan aumentos en las emisiones ya existentes de SO₂ y MP10 en la Fundición Chuquicamata.</p>

MATERIA REGULADA	Emisiones de Gases
NORMA	Decreto Supremo N° 185/91, del 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.

CUMPLIMIENTO	<p>Durante la construcción se contempla la compensación del 120% de las emisiones de material particulado generadas, según se detalla en Anexo 3 de la DIA.</p> <p>Durante la operación del Proyecto no se generan aumentos en las emisiones ya existentes de SO₂ y MP10 en la Fundición Chuquicamata. El proyecto no afectará el cumplimiento de las normas de calidad de aire de SO₂ secundarias.</p> <p>Las emisiones de As seguirán cumpliendo con la norma de emisión respectiva (D.S. 165/99 del MINSEGPRES).</p>
---------------------	---

MATERIA REGULADA	Emisiones de Gases
NORMA	Decreto Supremo N° 165/99, del Ministerio de la Secretaria General de la Presidencia, Norma de Emisión para la Regulación del Contaminante Arsénico emitido al Aire.
CUMPLIMIENTO	Durante la operación del Proyecto las emisiones de As seguirán cumpliendo con el límite máximo establecido por la presente norma de emisión (800 ton/año).

MATERIA REGULADA	Emisiones de Gases
NORMA	Decreto Supremo N° 144/61 del Ministerio de Salud , Establece Normas para Evitar Emanaciones o Contaminantes Atmosféricos de cualquier Naturaleza
CUMPLIMIENTO	<p>El proyecto dará cumplimiento a lo indicado de modo tal que no se afecte o provoque daño y/o molestias al vecindario.</p> <p>Para ello, en la etapa de construcción donde se generan emisiones, se tomará la precaución de humectar 2 veces al día las zonas de tránsito de las áreas del proyecto, además el transporte de materiales de construcción se realizará en camiones con la carga cubierta por plásticos o lonas y debidamente humedecidos y se utilizará malla corta vientos en sectores de obras civiles.</p> <p>El tránsito diario adicional se anticipa no significativo y muy puntual sólo para el traslado de hormigón y la recepción de equipos, por lo que las emisiones serán mínimas y de corta duración, y dado que se emplazan alejadas de zonas pobladas, no generarán riesgos a la salud de las personas.</p> <p>Para el caso de las fuentes móviles se controlará que cuenten con las mantenciones y certificaciones respectivas.</p>

MATERIA REGULADA	Emisiones de Gases
NORMA	Decreto Supremo N° 594/99 del Ministerio de Salud, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales en los Lugares de Trabajo
CUMPLIMIENTO	Se proporcionarán las condiciones ambientales y de ventilación confortables a todos los trabajadores, durante las etapas de construcción y operación, proporcionándoles, en lo que corresponda, los implementos de seguridad y de protección personal, que sean necesarios y reduciendo los tiempos de exposición si el caso lo amerita.

MATERIA REGULADA	Emisiones de Gases
NORMA	DFL N°725/67 del Ministerio de Salud , Código Sanitario.
CUMPLIMIENTO	<p>El proyecto acatará lo dispuesto en el Código Sanitario, preservando los lugares de trabajo en una forma limpia y controlando los riesgos.</p> <p>Los trabajadores recibirán los equipos de protección personal apropiados a los riesgos presentes y a las actividades que realicen.</p>

MATERIA REGULADA	Contaminación Lumínica
NORMA	Decreto Supremo N° 686/98. Ministerio de Economía Fomento y Construcción. Establece Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica.
CUMPLIMIENTO	<p>De acuerdo a la definición del literal 2.2 j, el proyecto no constituye una fuente emisora dado que las luminarias no emitirán Flujo Hemisférico Superior.</p> <p>En caso de requerirse su instalación, el titular dará cumplimiento al D.S. N° 686/1998 el cual establece la Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica de los Cielos Nocturnos, para lo cual se presentarán a la Superintendencia de Electricidad y</p>

	Combustible, los informes fotométricos correspondientes a todas las luminarias exteriores instaladas en el proyecto, junto con una declaración simple del Instalador autorizado a cargo de la ejecución de su instalación, en la cual indique el cumplimiento del ángulo de montaje de dichas luminarias.
--	---

3.1.1.2. Ruido.

MATERIA REGULADA	Emisiones de Ruido
NORMA	Decreto Supremo N°146/97 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Establece Norma de Emisión de Ruidos Molestos Generados Por Fuentes Fijas.
CUMPLIMIENTO	En la construcción y operación: se generan emisiones provenientes del funcionamiento de equipos, maquinarias y tránsito de vehículos, sin embargo no existen población cercana o viviendas afectadas, por lo que las emisiones sonoras no superará los valores establecidos en esta norma para la localidad más cercana que es Calama (aproximadamente a 15 km).

MATERIA REGULADA	Emisiones de Ruido
NORMA	Decreto Supremo N° 594/99 del Ministerio de Salud, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales en los Lugares de Trabajo.
CUMPLIMIENTO	El Proyecto dará cumplimiento a estas disposiciones en la etapa de construcción y operación de acuerdo a los tiempos de exposición en función de las presiones sonoras y proporcionará a los trabajadores los elementos de protección acústicos que sean adecuados.

3.1.1.3. Agua

MATERIA REGULADA	Condiciones ambientales y sanitarias en los Lugares de Trabajo
-------------------------	---

NORMA	Decreto Supremo N° 236/1926, del Ministerio de Salud, sobre “Reglamento General de Alcantarillados Particulares” y sus modificaciones.
CUMPLIMIENTO	<p>Durante la construcción y operación, se utilizarán las instalaciones existentes del Complejo Fundición-Refinería.</p> <p>En caso de ser necesario durante la construcción se instalarán baños químicos en los sectores más alejados, los que serán proporcionados por empresas autorizadas, las que se encargarán de las mantenciones y retiro y disposición de los residuos.</p>

MATERIA REGULADA	Descarga de Resíduos Líquidos
NORMA	Decreto de Fuerza de Ley N° 725/1967 del Ministerio de Salud
CUMPLIMIENTO	<p>Durante la construcción y operación, se utilizarán las instalaciones existentes del Complejo Fundición-Refinería.</p> <p>En caso de ser necesario durante la construcción se instalarán baños químicos en los sectores más alejados, los que serán proporcionados por empresas autorizadas, las que se encargarán de las mantenciones y retiro y disposición de los residuos.</p>

MATERIA REGULADA	Reglamento para evacuación, tratamiento o disposición de aguas servidas
NORMA	Decreto Supremo N° 594/99 del Ministerio de Salud, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales en los Lugares de Trabajo
CUMPLIMIENTO	Durante la construcción y operación, se utilizarán las instalaciones existentes del Complejo Fundición-Refinería.

	<p>En caso de ser necesario durante la construcción se instalarán baños químicos en los sectores más alejados, los que serán proporcionados por empresas autorizadas, las que se encargarán de las mantenciones y retiro y disposición de los residuos.</p>
--	---

3.1.1.4. Residuos

MATERIA REGULADA	Residuos Sólidos Industriales
NORMA	D.F.L N° 725/67 del Ministerio de Salud, Código Sanitario.Artículos N° 79 y 80
CUMPLIMIENTO	<p>Durante la etapa de construcción se generarán:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Residuos domésticos y asimilables a estos (aprox. 200 kg/día), los que serán almacenados en contenedores adecuados. Desde allí serán recolectados para su disposición final en relleno sanitario de División Codelco Norte, ubicado en sector de acceso Puerta N° 4 del recinto industrial de DCN, autorizado por Resolución N° 5928, de fecha 31/12/1997, del Servicio de Salud, actual SEREMI de Salud de Antofagasta,. • Residuos industriales sólidos inertes tales como restos de estructuras, maderas, piezas metálicas, restos de concreto, etc. Los centros generadores del proyecto segregarán estos residuos en el origen según el código de colores en uso en la División, previo a su traslado sitio autorizado para disposición de residuos industriales no peligrosos, ubicado en sector de acceso Puerta N° 4 del recinto industrial de DCN, autorizado por Resolución N° 5928, de fecha 31/12/1997, del Servicio de Salud, actual SEREMI de Salud de Antofagasta,. • Residuos sólidos peligrosos, en caso de generarse este tipo de residuos serán dispuestos según lo indicado en el procedimiento PRO.022.SIG "Manejo y Disposición de Residuos DCN", adjunto en Anexo 4. <p>Durante la etapa de operación se generarán:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos domésticos y asimilables a estos (aprox. 12 kg/día), los que serán almacenados en contenedores adecuados. Desde allí serán recolectados para su disposición final en Vertederos autorizados de DCN. • Residuos industriales no peligrosos (aprox. 1.000 kg/año) tales como válvulas, pernos, mangueras, correas de goma o caucho, polines, filtros de mangas, empaquetaduras, válvulas, fittings, etc., los cuales se manejarán de acuerdo a lo indicado en el procedimiento PRO.022.SIG “Manejo y Disposición de Residuos DCN”, adjunto en Anexo 4, y se dispondrán en sitios debidamente autorizados por la Autoridad Sanitaria, de acuerdo a las características de cada residuo a disponer. • Residuos industriales peligrosos: hasta 1.860 kg/año de resina con contenido de antimonio eliminada del proceso de la Planta IX, que serán almacenadas en tambores debidamente rotulados e identificados con el color respectivo, para ser trasladados a la Zona de Ordenamiento Temporal de Residuos Peligrosos, ubicada al lado de Relleno Sanitario (Vertedero N° 4) en sector Puerta N° 4, donde serán almacenados temporalmente, por un período no superior a los seis meses, hasta su envío a disposición final en empresas que cuenten con las debidas autorizaciones sanitarias. En la eventualidad de requerir un lapso de almacenamiento mayor al indicado, se procederá en conformidad a lo establecido en el Artículo N° 31 del citado decreto.
--	--

MATERIA REGULADA	Residuos Sólidos
NORMA	Decreto Supremo N° 594/99 del Ministerio de Salud, Artículo N°19 y N°20, Reglamento de condiciones sanitarias ambientales en los lugares de trabajo.
CUMPLIMIENTO	<p>Durante la etapa de construcción se generarán:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Residuos domésticos y asimilables a estos (aprox. 200 kg/día), los que serán almacenados en contenedores adecuados. Desde allí serán recolectados para su disposición final en relleno sanitario de División Codelco Norte, ubicado en sector de acceso Puerta N° 4 del recinto industrial de DCN, autorizado por Resolución N° 5928, de

fecha 31/12/1997, del Servicio de Salud, actual SEREMI de Salud de Antofagasta.

- Residuos industriales sólidos inertes tales como restos de estructuras, maderas, piezas metálicas, restos de concreto, etc. Los centros generadores del proyecto segregarán estos residuos en el origen según el código de colores en uso en la División, previo a su traslado sitio autorizado para disposición de residuos industriales no peligrosos, ubicado en sector de acceso Puerta N° 4 del recinto industrial de DCN, autorizado por Resolución N° 5928, de fecha 31/12/1997, del Servicio de Salud, actual SEREMI de Salud de Antofagasta.
- Residuos sólidos peligrosos, en caso de generarse este tipo de residuos serán dispuestos según lo indicado en el procedimiento PRO.022.SIG "Manejo y Disposición de Residuos DCN", adjunto en Anexo 4.

Durante la etapa de operación se generarán:

- Residuos domésticos y asimilables a estos (aprox. 12 kg/día), los que serán almacenados en contenedores adecuados. Desde allí serán recolectados para su disposición final en Vertederos autorizados de DCN.
- Residuos industriales no peligrosos (aprox. 1.000 kg/año) tales como válvulas, pernos, mangueras, correas de goma o caucho, polines, filtros de mangas, empaquetaduras, válvulas, fittings, etc., los cuales se manejarán de acuerdo a lo indicado en el procedimiento PRO.022.SIG "Manejo y Disposición de Residuos DCN", adjunto en Anexo 4, y se dispondrán en sitios debidamente autorizados por la Autoridad Sanitaria, de acuerdo a las características de cada residuo a disponer.
- Residuos industriales peligrosos: hasta 1.860 kg/año de resina con contenido de antimonio eliminada del proceso de la Planta IX, que serán almacenadas en tambores debidamente rotulados e identificados con el color respectivo, para ser trasladados a la Zona de Ordenamiento Temporal de Residuos Peligrosos, ubicada al lado de Relleno Sanitario (Vertedero N° 4) en sector Puerta N° 4,

	<p>donde serán almacenados temporalmente, por un período no superior a los seis meses, hasta su envío a disposición final en empresas que cuenten con las debidas autorizaciones sanitarias, de acuerdo a lo indicado en el D.S. N° 148/03 del Ministerio de Salud.</p>
--	---

MATERIA REGULADA	Residuos Sólidos
NORMA	Decreto Supremo N° 148/2003 del Ministerio de Salud, reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos. Art 4, 6, 8
CUMPLIMIENTO	<p>Durante la etapa de construcción, en caso de generarse residuos que presenten características de peligrosidad, serán dispuestos según lo indicado en el procedimiento PRO.022.SIG “Manejo y Disposición de Residuos DCN”, adjunto en Anexo 4.</p> <p>Durante la operación se generarán hasta 1.860 kg/año de resina con contenido de antimonio eliminada del proceso de la Planta IX, que serán almacenadas en tambores debidamente rotulados e identificados con el color respectivo, para ser trasladados a la Zona de Ordenamiento Temporal de Residuos Peligrosos, ubicada al lado de Relleno Sanitario (Vertedero N° 4) en sector Puerta N° 4, donde serán almacenados temporalmente, por un período no superior a los seis meses, hasta su envío a disposición final en empresas que cuenten con las debidas autorizaciones sanitarias, de acuerdo a lo indicado en el D.S. N° 148/03 del Ministerio de Salud.. En la eventualidad de requerir un lapso de almacenamiento mayor al indicado, se procederá en conformidad a lo establecido en el Artículo N° 31 del citado decreto.</p> <p>El lugar para almacenamiento transitorio se ubica en las faenas de DCN y cuenta con autorización de la Autoridad Sanitaria, mientras se adecuan las instalaciones a las exigencias del Art. 33 del citado Decreto, para lo cual se ha establecido plazo hasta el 31/12/2008 mediante</p>

	<p>Resolución N° 272 de fecha 07/02/2007 de la SEREMI de Salud, Región de Antofagasta.</p> <p>El retiro y transporte de los residuos peligrosos le será encargado a una empresa especialista que cuente con las autorizaciones respectivas. Dichos residuos serán dispuestos en instalación de eliminación autorizada.</p>
--	--

3.1.1.5. OTRAS

MATERIA REGULADA	Medio Sociocultural
NORMA	Ley 19.253 Establece Norma Sobre Protección, Fomento y Desarrollo de los Indígenas.
CUMPLIMIENTO	El Proyecto no se emplaza en tierras indígenas ni interfiere con la población indígena que se localiza en Chiu-Chiu, centro poblado localizado a una distancia aproximada de 25 km.

MATERIA REGULADA	Ley de Monumentos Nacionales
NORMA	Ley 17.288 sobre Monumentos Nacionales y su Reglamento.
CUMPLIMIENTO	<p>En el área a intervenir por las instalaciones y operaciones del proyecto no existen Monumentos Nacionales, ya que se trata de una adecuación de las actuales instalaciones al interior del predio de DCN, no requiriéndose la intervención de nuevas áreas.</p> <p>En todo caso, ante cualquier hallazgo durante la construcción se informará al Consejo de Monumentos Nacionales y a la Oficina Regional de la CONADI y se procederá en conformidad a lo dispuesto en la Ley.</p>

MATERIA REGULADA	Reglamento de la Ley General de Servicios Eléctricos.
-------------------------	--

NORMA	Decreto Supremo N° 379/85 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Reglamento sobre requisitos mínimos de seguridad para el almacenamiento de Combustibles Líquidos derivados del petróleo destinado a consumo propio
CUMPLIMIENTO	El Proyecto no contempla la instalación de estanques de combustibles. El abastecimiento de combustibles para camiones y máquinas se realizará desde los estanques ubicados dentro de las instalaciones de DCN, los que cumplen con los requisitos establecidos en el presente Reglamento y en el Reglamento de Seguridad Minera, DS 132/02, del Ministerio de Minería que fija el texto Refundido del Reglamento de Seguridad Minera.

MATERIA REGULADA	Derrame de Productos Químicos
NORMA	Resolución N° 1001 del Servicio de Salud de Antofagasta. Establece Obligatoriedad de Notificar al Servicio de Salud Antofagasta Accidentes por Derrames de Productos Químicos, de fecha 08 de mayo de 1997 y Publicada en el Diario Oficial del 02 de junio de 1997
CUMPLIMIENTO	En el caso de ocurrir una eventualidad como las señaladas en la Resolución, se dará el aviso y comunicación, oportunamente.

3.2. Conclusiones respecto a los efectos, características y circunstancias establecidos en el artículo 11 de la ley 19.300.

Según el artículo 4 del Reglamento del SEIA "El titular de un proyecto o actividad de los comprendidos en el artículo 3 de este Reglamento, o aquel que se acoja voluntariamente al SEIA, deberá presentar una Declaración de Impacto Ambiental, salvo que dicho proyecto o actividad genere o presente alguno de los efectos, características o circunstancias contemplados en el artículo 11 de la Ley y en los artículos siguientes de este Título, en cuyo caso deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental".

A continuación, se analiza el Proyecto de acuerdo a los artículos 5º al 11º del Reglamento (a excepción del artículo 7º) que son los que permiten definir si el Proyecto debe presentar una Declaración de Impacto Ambiental o un Estudio de Impacto Ambiental.

ARTÍCULO 5: EL TITULAR DEBERÁ PRESENTAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SI SU PROYECTO O ACTIVIDAD GENERA O PRESENTA RIESGO PARA LA SALUD DE LA POBLACIÓN DEBIDO A LA CANTIDAD Y CALIDAD DE LOS EFLUENTES, EMISIONES O RESIDUOS QUE GENERA O PRODUCE.

A objeto de evaluar el riesgo a que se refiere el inciso anterior, se considerará:

- a) **Lo establecido en las normas primarias de calidad ambiental y de emisión vigentes. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en el Estado que se señala en el artículo 7 del RSEIA.**

Ver Numeral 3.1.1.1. Aire, Plan de Descontaminación para la Zona circundante a la Fundición Chuquicamata.

- b) **La composición, peligrosidad, cantidad y concentración de los efluentes líquidos y de las emisiones a la atmósfera.**

Durante la construcción y operación se generarán aguas servidas dado el aumento de la dotación de personal, quienes utilizarán las instalaciones sanitarias existentes, por lo que este aumento será absorbido por los sistemas de tratamiento existentes, de modo que no constituye un impacto significativo.

Durante la operación de la Planta de Intercambio Iónico se generará un efluente líquido ácido (máx. 33 m³/día) y un efluente líquido rico en antimonio (máx. 131 m³/día).

Durante la etapa de construcción (16 meses) se generarán emisiones atmosféricas estimadas en: 0,95 t MP10, 0,75 t CO, 0,34 t HC y 2,95 t NOx, que no presentarán características negativas significativas. Además, se contempla la compensación del 120% de las emisiones de material particulado generadas, según se detalla en Anexo 3 de la DIA.

Durante la operación, el proyecto no genera un aumento de emisiones atmosféricas de MP10 y SO₂ en la Fundición. Las emisiones de As se mantienen bajo condiciones reguladas por la normativa.

- c) **La frecuencia, duración y lugar de las descargas de efluentes líquidos y de emisiones a la atmósfera.**

El efluente líquido ácido será retornado a la Refinería, mientras que el efluente líquido rico en antimonio será enviado a la Planta de Óxidos y desde aquí a la empresa Ecometales, para su tratamiento final.

Por lo tanto, durante la vida útil del proyecto éste no generará descarga de efluentes líquidos a cuerpos receptores.

El proyecto generará emisiones a la atmósfera de MP10 y gases en forma discontinua en la construcción, temporal (16 meses), y éstas ocurrirán en el sitio donde se efectuarán movimientos de tierra y tránsito de maquinaria.

d) La composición, peligrosidad y cantidad de residuos sólidos.

Durante la etapa de construcción se generarán residuos domésticos y asimilables a estos (aprox. 200 kg/día), y residuos industriales sólidos inertes (aprox. 500 t) tales como restos de estructuras, maderas, piezas metálicas, restos de concreto, etc.

Durante la etapa de operación del proyecto, los residuos sólidos generados corresponderán a residuos domésticos y asimilables a estos (aprox. 12 kg/día), y residuos industriales sólidos inertes provenientes de desgaste y recambio de piezas en los sistemas implementados, estimados en 1.000 kg/año. Además, se generarán hasta 1.860 kg/año de resina con contenido de antimonio, eliminada del proceso de la Planta IX, los cuales serían dispuestos en lugares adecuados y cumpliendo la legislación vigente.

e) La frecuencia, duración y lugar de manejo de residuos sólidos.

Los residuos sólidos domésticos y asimilables a estos, y residuos sólidos industriales peligrosos y no peligrosos, generados durante la construcción y operación, serán almacenados en contenedores adecuados y debidamente rotulados. Desde allí serán recolectados para su disposición final en Vertederos autorizados de División Codelco Norte o en otros lugares debidamente autorizados, cumpliendo la legislación vigente.

f) La diferencia entre los niveles estimados de ruido emitido por el proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde exista población humana permanente.

El proyecto se emplazará al interior de una zona industrial, alejada de asentamientos de población humana permanente, por lo que los niveles de ruido asociados al proyecto no generarán un riesgo para la salud de la población.

g) Las formas de energía, radiación o vibraciones generadas por el proyecto o actividad.

El proyecto, en ninguna de sus etapas, implicará la generación de energía, radiaciones o vibraciones que puedan ocasionar o presentar riesgo para los recursos naturales renovables.

h) Los efectos de la combinación y/o interacción conocida de los contaminantes emitidos o generados por el proyecto o actividad.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, el proyecto no emitirá ni generará efluentes, emisiones, ni residuos que, combinados o interactuando entre ellos, puedan afectar la a población.

CONCLUSIÓN ARTÍCULO 5: El Proyecto no generará riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos que genera o produce.

ARTÍCULO 6: EL TITULAR DEBERÁ PRESENTAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SI SU PROYECTO O ACTIVIDAD GENERA O PRESENTA EFECTOS ADVERSOS SIGNIFICATIVOS SOBRE LA CANTIDAD Y CALIDAD DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES, INCLUIDOS EL SUELO, AGUA Y AIRE.

- a) **Lo establecido en las normas secundarias de calidad ambiental y de emisión vigentes. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en el Estado que se señala en el artículo 7 del presente Reglamento.**

No se generan emisiones que afecten significativamente los recursos naturales. Cabe señalar a este respecto que el proyecto se localizará en un área actualmente ocupada por usos mineros, por lo que no se producirá una modificación significativa del entorno.

- b) **La composición, peligrosidad, cantidad y concentración de los efluentes líquidos y de las emisiones a la atmósfera.**

Durante la construcción y operación se generarán aguas servidas dado el aumento de la dotación de personal, quienes utilizarán las instalaciones sanitarias existentes, por lo que este aumento será absorbido por los sistemas de tratamiento existentes, de modo que no constituye un impacto significativo.

Durante la operación de la Planta de Intercambio Iónico se generará un efluente líquido ácido (máx. 33 m³/día) y un efluente líquido rico en antimonio (máx. 131 m³/día).

Durante la etapa de construcción (16 meses) se generarán emisiones atmosféricas estimadas en: 0,95 t MP10, 0,75 t CO, 0,34 t HC y 2,95 t NOx, que no presentarán características negativas significativas. Además, se contempla la compensación del 120% de las emisiones de material particulado generadas, según se detalla en Anexo 3 de la DIA.

Durante la operación, el proyecto no genera un aumento de emisiones atmosféricas de MP10 y SO₂ en la Fundición. Las emisiones de As se mantienen bajo condiciones reguladas por la normativa.

- c) **La frecuencia, duración y lugar de las descargas de efluentes líquidos y de emisiones a la atmósfera.**

El efluente líquido ácido será retornado a la Refinería, mientras que el efluente líquido rico en antimonio será enviado a la Planta de Óxidos y desde aquí a la empresa Ecometales, para su tratamiento final.

Por lo tanto, durante la vida útil del proyecto éste no generará descarga de efluentes líquidos a cuerpos receptores.

El proyecto generará emisiones a la atmósfera de MP10 y gases en forma discontinua en la construcción, temporal (16 meses), y éstas ocurrirán en el sitio donde se efectuarán movimientos de tierra y tránsito de maquinaria.

d) La composición, peligrosidad y cantidad de residuos sólidos.

Durante la etapa de construcción se generarán residuos domésticos y asimilables a estos (aprox. 200 kg/día), y residuos industriales sólidos inertes (aprox. 500 t) tales como restos de estructuras, maderas, piezas metálicas, restos de concreto, etc.

Durante la etapa de operación del proyecto, los residuos sólidos generados corresponderán a residuos domésticos y asimilables a estos (aprox. 12 kg/día), y residuos industriales sólidos inertes provenientes de desgaste y recambio de piezas en los sistemas implementados, estimados en 1.000 kg/año. Además, se generarán hasta 1.860 kg/año de resina con contenido de antimonio, eliminada del proceso de la Planta IX, los cuales serían dispuestos en lugares adecuados y cumpliendo la legislación vigente.

e) La frecuencia, duración y lugar del manejo de residuos sólidos.

Los residuos sólidos domésticos y asimilables a estos, y residuos sólidos industriales peligrosos y no peligrosos, generados durante la construcción y operación, serán almacenados en contenedores adecuados y debidamente rotulados. Desde allí serán recolectados para su disposición final en Vertederos autorizados de División Codelco Norte o en otros lugares debidamente autorizados, cumpliendo la legislación vigente.

f) La diferencia entre los niveles estimados de emisión de ruido con proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se concentre fauna nativa asociada a hábitat de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación.

El área de influencia directa del proyecto es un área ocupada por la actividad minera y que está inserta dentro de las instalaciones de DCN, por lo que se puede indicar que en el área directa donde se ubica este proyecto, no existe fauna nativa que sea afectada en su nidificación, reproducción o alimentación.

g) Las formas de energía, radiación o vibraciones generadas por el proyecto o actividad.

El proyecto, en ninguna de sus etapas, implicará la generación de energía, radiaciones o vibraciones que puedan ocasionar o presentar riesgo para los recursos naturales renovables.

- h) Los efectos de la combinación y/o interacción conocida de los contaminantes emitidos y/o generados por el proyecto o actividad.**

No aplica.

- i) La relación entre las emisiones de los contaminantes generados por el proyecto o actividad y la calidad ambiental de los recursos naturales renovables.**

Las emisiones no generarán efectos sobre los recursos naturales renovables.

- j) La capacidad de dilución, dispersión, autodepuración, asimilación y regeneración de los recursos naturales renovables presentes en el área de influencia del proyecto o actividad.**

El proyecto no genera ni emite contaminantes que puedan afectar la calidad ambiental de los recursos naturales renovables.

- k) la cantidad y superficie de vegetación nativa intervenida y/o explotada, así como su forma de intervención y/o explotación.**

No aplica.

- l) la cantidad de fauna silvestre intervenida y/o explotada, así como su forma de intervención y/o explotación.**

No aplica.

- m) el estado de conservación en que se encuentren especies de flora o de fauna a extraer, explotar, alterar o manejar, de acuerdo a lo indicado en los listados nacionales de especies en peligro de extinción, vulnerables, raras o insuficientemente conocidas.**

El área de influencia directa del proyecto es un área ocupada por la actividad minera y que está inserta dentro de las instalaciones de DCN, por lo que se puede indicar que en el área directa donde se ubica este proyecto, no existe ninguna especie de flora o fauna que se encuentre en alguna categoría de conservación.

- n) El volumen, caudal y/o superficie, según corresponda, de recursos hídricos a intervenir y/o explotar:**

El Proyecto no modifica las actuales actividades ambientalmente autorizadas de extracción de agua, por lo que no se afectarán áreas o zonas de humedales, a causa de la extracción de agua contemplada para el uso industrial y

doméstico del Proyecto. El Proyecto no contempla la intervención y/o explotación de nuevos recursos hídricos.

- ñ) **Las alteraciones que pueda generar sobre otros elementos naturales y/o artificiales del medio ambiente la introducción al territorio nacional de alguna especie de flora o de fauna; así como la introducción al territorio nacional, o uso, de organismos modificados genéticamente o mediante otras técnicas similares.**

No aplica.

- o) **La superficie de suelo susceptible de perderse o degradarse por erosión, compactación o contaminación.**

No aplica. Dada las características del lugar de emplazamiento, no existe suelo susceptible de perderse o degradarse por erosión, compactación o contaminación, derivado de la operación del proyecto.

- p) **La diversidad biológica presente en el área de influencia del proyecto o actividad, y su capacidad de regeneración.**

El Proyecto no afectará la diversidad biológica presente en el área de influencia, ni su capacidad de regeneración.

CONCLUSION ARTÍCULO 6: El proyecto no genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua, aire.

ARTÍCULO 8: EL TITULAR DEBERÁ PRESENTAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SI SU PROYECTO O ACTIVIDAD GENERA REASENTAMIENTO DE COMUNIDADES HUMANAS O ALTERACIÓN SIGNIFICATIVA DE LOS SISTEMAS DE VIDA Y COSTUMBRES DE GRUPOS HUMANOS.

En el área donde se desarrollará el Proyecto no se encuentran asentamientos poblados permanentes.

CONCLUSION ARTÍCULO 8: El proyecto, de acuerdo a su naturaleza y lugar de emplazamiento, no genera reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.

ARTÍCULO 9: EL TITULAR DEBERÁ PRESENTAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SI SU PROYECTO O ACTIVIDAD SE LOCALIZA PRÓXIMO A POBLACIÓN, RECURSOS Y ÁREAS PROTEGIDAS SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS, ASÍ COMO EL VALOR AMBIENTAL DEL TERRITORIO EN QUE SE PRETENDE EMPLAZAR.

El Proyecto no se localizará próximo a población, recursos o áreas protegidas. Por lo cual no se afectarán zonas con valor ambiental.

CONCLUSION ARTÍCULO 9: El Proyecto se emplaza en áreas en las cuales no existe presencia de población, recursos ni áreas protegidas cercanas al área de influencia, susceptibles de ser afectadas por el proyecto. El proyecto se emplaza en una zona ocupada al interior de la DCN.

ARTÍCULO 10: EL TITULAR DEBERÁ PRESENTAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SI SU PROYECTO O ACTIVIDAD GENERA ALTERACIÓN SIGNIFICATIVA, EN TÉRMINOS DE MAGNITUD O DURACIÓN, DEL VALOR PAISAJÍSTICO O TURÍSTICO DE UNA ZONA.

El área donde se desarrollará el Proyecto se caracteriza por presentar usos de suelo actualmente de tipo industrial.

CONCLUSION ARTÍCULO 10: El Proyecto se emplaza en áreas de uso industrial, que no generan o presentan alteración significativa, en términos de magnitud y duración, del valor paisajístico o turístico de la zona de influencia.

ARTÍCULO 11: EL TITULAR DEBERÁ PRESENTAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SI SU PROYECTO O ACTIVIDAD GENERA O PRESENTA ALTERACIÓN DE MONUMENTOS, SITIOS CON VALOR ANTROPOLÓGICO, ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO, Y EN GENERAL LOS PERTENECIENTES AL PATRIMONIO CULTURAL.

El proyecto se emplaza en una zona industrial ocupada al interior de la DCN.

CONCLUSION ARTÍCULO 11: El proyecto no genera alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

CAPÍTULO IV. INDICACIÓN DE LOS PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES ASOCIADOS AL PROYECTO

El proyecto requiere contar con los siguientes Permisos Ambientales Sectoriales de acuerdo a lo indicado en el Título VII del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental:

ARTICULO 94: EN LA 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.

Los antecedentes para el otorgamiento de dicho permiso ambiental se presentan en la ADENDA N° 1 de la DIA.

A través de Oficio Ordinario N° 252/2008 de fecha 29 de Octubre de 2008, la SEREMI de Salud de Antofagasta, se pronuncia conforme a la DIA, entregando sus visación favorable de este permiso ambiental sectorial.

CAPÍTULO V. COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS

El proyecto no contempla compromiso voluntarios.

CAPÍTULO VI. OTRAS CONSIDERACIONES RELACIONADAS CON EL PROCESO DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO