

RESOLUCIÓN EXENTA N° **0418** / 2009

ANTOFAGASTA, 07 DE DICIEMBRE DE 2009

VISTOS ESTOS ANTECEDENTES:

1. La Declaración de Impacto Ambiental y Adenda del proyecto **"Lixiviación de Minerales de Baja Ley, Dump 2, Fases IV-V"**, presentado por Patricio Alberto Cartagena Díaz, en representación de **CODELCO Chile, División Codelco Norte**, con fecha 03 de Julio de 2009.

2. Las observaciones y pronunciamientos de los Órganos de la Administración del Estado que, sobre la base de sus facultades legales y atribuciones, participaron en la evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, las cuales se contienen en los siguientes documentos:

Oficio N° 853 sobre la DIA, por Ilustre Municipalidad de Calama, con fecha 21/07/2009; Oficio N° 5859/2009 sobre la DIA, por Dirección Regional SERNAGEOMIN, Región de Antofagasta, con fecha 23/07/2009; Oficio N° 0297 sobre la DIA, por Oficina Regional CONADI, Región de Antofagasta, con fecha 28/07/2009; Oficio N° 127 sobre la DIA, por SEREMI de Salud, Región de Antofagasta, con fecha 29/07/2009; Oficio N° 786 sobre la DIA, por Dirección Regional DGA, Región de Antofagasta, con fecha 30/07/2009; Oficio N° 899/2009 sobre la DIA, por SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Antofagasta, con fecha 03/08/2009; Oficio N° 254 sobre la DIA, por SEREMI de Agricultura, Región de Antofagasta, con fecha 04/08/2009; Oficio N° 249 sobre la DIA, por Dirección Regional SEC, Región de Antofagasta, con fecha 04/08/2009; Oficio N° 3309 sobre la DIA, por Consejo de Monumentos Nacionales, con fecha 04/08/2009; Oficio N° 448 sobre la DIA, por Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta, con fecha 05/08/2009; Oficio N° 1073/2009 sobre la Adenda 1, por SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Antofagasta, con fecha 16/09/2009; Oficio N° 177 sobre la Adenda 1, por SEREMI de Salud, Región de Antofagasta, con fecha 25/09/2009; Oficio N° 1140 sobre la Adenda 1, por Ilustre Municipalidad de Calama, con fecha 28/09/2009; Oficio N° 7457/2009 sobre la Adenda 1, por Dirección Regional SERNAGEOMIN, Región de Antofagasta, con fecha 28/09/2009; Oficio N° 0349 sobre la Adenda 1, por Oficina Regional CONADI, Región de Antofagasta, con fecha 30/09/2009; Oficio N° 1029 sobre la Adenda 1, por Dirección Regional DGA, Región de Antofagasta, con fecha 30/09/2009; Oficio N° 4129 sobre la Adenda 1, por Consejo de Monumentos Nacionales, con fecha 30/09/2009; Oficio N° 572 sobre la Adenda 1, por Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta, con fecha 01/10/2009; Oficio N° 326 sobre la Adenda 1, por SEREMI de Agricultura, Región de Antofagasta, con fecha 02/10/2009; Oficio N° 1120 sobre la Adenda 2, por Dirección Regional DGA, Región de Antofagasta, con fecha 02/11/2009; Oficio N° 1280 sobre la Adenda 2, por Ilustre Municipalidad de Calama, con fecha 05/11/2009; Oficio N° 4726 sobre la Adenda 2, por Consejo de Monumentos Nacionales, con fecha 09/11/2009; Oficio N° 8638/2009 sobre la Adenda 2, por Dirección Regional SERNAGEOMIN, Región de Antofagasta, con fecha 09/11/2009; Oficio N° 0374 sobre la Adenda 2, por Oficina Regional CONADI, Región de Antofagasta, con fecha 10/11/2009; Oficio N° 227 sobre la Adenda 2, por SEREMI de Salud, Región de Antofagasta, con fecha 13/11/2009; Oficio N° 382 sobre la Adenda 2, por SEREMI de Agricultura, Región de Antofagasta, con fecha 13/11/2009.

3. El Acta de la Sesión Ordinaria de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta, de fecha 26 de Noviembre de 2009.

4. Los demás antecedentes que constan en el expediente de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto **"Lixiviación de Minerales de Baja Ley, Dump 2, Fases IV-V"**.

5. Lo dispuesto en la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente; el artículo 2° del Decreto Supremo N° 95/01 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que fijó el texto refundido, coordinado y sistematizado del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental; la Ley N° 19.880 sobre Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; la Resolución N° 1.600/2008, que fija el texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Resolución N° 55/92, ambas de la Contraloría General de la República; y las demás normas aplicables al proyecto.

CONSIDERANDO:

1. Que, la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta debe velar por el cumplimiento de todos los requisitos ambientales aplicables al proyecto **"Lixiviación de Minerales de Baja Ley, Dump 2, Fases IV-V"**.

2. Que, el derecho de CODELCO Chile, División Codelco Norte, a emprender actividades y a ejecutar el presente proyecto está sujeto al cumplimiento estricto de todas aquellas normas jurídicas vigentes referidas a la protección del medio ambiente y las condiciones bajo las cuales se satisfacen los requisitos aplicables a los permisos ambientales sectoriales que deben otorgar los Órganos de la Administración del Estado.

3. Que, según los antecedentes señalados en la Declaración de Impacto Ambiental respectiva y su Adenda, el proyecto **"Lixiviación de Minerales de Baja Ley, Dump 2, Fases IV-V"** consistirá en lo siguiente:

3.1. Descripción del proyecto

La División Codelco Norte (DCN), de acuerdo a su plan minero, se ha visto en la necesidad de ampliar el área destinada al procesamiento de mineral de baja ley en pila permanente la cual es denominada Dump 2, que se ubica en el Centro de Trabajo Radomiro Tomic.

El estudio de prefactibilidad definió que la mejor alternativa de continuidad del proceso de lixiviación es extender el actual emplazamiento del Dump 2 hacia el noroeste, para depositar los minerales oxidados de baja ley (OBL) sin chancar, considerados en el Plan de Producción PND-2009 y Plan Minero P1-2009 del rajo Radomiro Tomic.

Por tal motivo se realizará la ampliación del Dump 2 en sus Fases IV y V, con lo cual se asegurará el beneficio de 191,4 MMth (millones de toneladas húmedas) de mineral extraídos desde el rajo Radomiro Tomic (RT) hasta el año 2024.

3.1.1. Ubicación, superficie, vida útil y mano de obra

El proyecto **"Lixiviación de Minerales de Baja Ley, Dump 2, Fases IV-V"**, se localizará en las instalaciones minero industriales de la División Codelco Norte, en una depresión formada por los cerros de Chuquicamata y San Lorenzo, en la comuna de Calama, provincia de El Loa, Región de Antofagasta. Distante a unos 32 kilómetros al noreste de la ciudad de Calama, alcanzando una altura aproximada de 3.000 m.s.n.m.

La ampliación del Dump 2, se localizará al nor-oeste de la comunidad de Chiuchú a una distancia aproximada de 30 kilómetros. Respecto al río Loa, el área ribereña más cercana al proyecto se localizará a una distancia de 28 kilómetros en dirección Este.

El proyecto se localizará fuera de la Zona Saturada por MP10 de Chuquicamata y al interior de la Zona Saturada por MP10 de la ciudad de Calama.

La ampliación del Dump 2 en las Fases IV y V, contemplará una superficie de cancha total de 2.021.516 m² (1.143.745 m² Fase IV y 877.771 m² Fase V), aproximadamente 202,16 hectáreas. Las coordenadas del proyecto serán las siguientes:

Tabla 1. Coordenadas UTM para los vértices del proyecto (WGS 84 H19S)

Vértice	Norte	Este
1	7.545.613	512.241
2	7.545.613	512.223
3	7.545.904	511.578
4	7.545.896	511.574
5	7.546.237	510.798
6	7.548.128	510.778
7	7.548.152	510.782
8	7.548.084	511.353
9	7.545.787	512.238
10	7.546.181	510.922
11	7.547.744	511.484

La vida útil del proyecto será de 14 años y la mano de obra requerida en la etapa de construcción será de 180 personas y para la etapa de operación se requerirán sólo dos operadores como personal adicional al ya existente.

3.1.2. Partes, actividades y obras del proyecto

3.1.2.1. Etapa de Construcción

Esta etapa consistirá en la excavación y movimiento de tierra para la construcción de la cancha de lixiviación en sus dos fases, la instalación del alumbrado público, de la geomembrana y del sistema de drenaje y colección.

3.1.2.1.1. Diseño de Extensión Dump 2 Fases IV y V

El proyecto "Lixiviación de Minerales de Baja Ley, Dump 2, Fases IV-V" tiene como objetivo la expansión del área ocupada por el Dump 2, con la finalidad de continuar con las operaciones de lixiviación de óxidos de baja ley. La configuración general elegida por Codelco para la ampliación del Dump 2, consistirá en continuar con las lixivitaciones de OBL y mantendrá las características originales respecto del tipo de geomembrana y geometría de carga.

El área de extensión o ampliación del Dump 2 se dividirá en dos secciones, denominadas Fase IV que tiene un área de 1.143.745 m² y Fase V con un área de 877.771 m². Esta división permitirá diferir las inversiones en la carpeta impermeabilizante correspondiente a la Fase V, sin afectar la continuidad del proceso de lixiviación.

La Fase IV tendrá una capacidad aproximada de 118,4 MMth, mientras que la Fase V tendrá una capacidad de 102,5 MMth. En el piso 3 de la terraza 4 (Fase V) se dejará una capacidad remanente de aproximadamente 29,5 MMth, que será necesario disponer como holgura en el diseño del Dump para cumplir con los ciclos de regadío mínimo, por lo que la capacidad se reducirá a 73 MMth.

En ambas fases se cargará un total de 191,4 MMth de óxidos de baja ley (OBL), distribuyéndose 118,4 MMth en la Fase IV (61,8%) y 73 MMth en la Fase V (38,2%).

El diseño de la Fase IV poseerá 3 terrazas, y el plan de carga distribuirá 18,4 MMth en la terraza 1, 39,2 MMth en la terraza 2 y 60,8 MMth en la terraza 3. El diseño de la Fase V poseerá una sola terraza, con capacidad de 102,5 MMth, de las cuales sólo se cargará un total de 73,0 MMth, quedando el tercer piso con una capacidad remanente de 29,5 MMth.

3.1.2.1.2. Criterios de diseño

Los criterios de diseño geotécnicos del Dump 2 se detallan en la tabla siguiente:

Tabla 2. Criterios de Diseño del Dump 2 fase IV y V

ITEM	Medida
Altura máxima primer piso (sobre topografía)	30 m
Altura mínima primer piso (sobre topografía)	10 m
Altura máxima segundo piso (sobre	30 m
Altura máxima tercer piso (sobre topografía)	25 m
Altura total	85 m
Ancho de bermas (en todas las direcciones)	10 m
Talud del material vaciado	37°
Ancho rampa o camino de acceso	30 m
Altura capa de protección y drenaje	65 cm
Ancho de zona de seguridad sin regadío	5 m
Número de pisos	Máximo 3

Se mantendrá una zona de seguridad de 5 metros sin irrigación, por todo el contorno del Dump, desde la corona hacia el inicio del talud o borde de la corona. Sin embargo, luego que el carguío avanza, estas zonas pasarán a ser zonas lixiviadas, por lo cual nunca se perderá como masa a lixiviar, a excepción de los perímetros terminales o en las fronteras de las carpetas en donde definitivamente se perderá la masa asociada a las restricciones aludidas.

3.1.2.1.3. Sistema de Drenaje y Colección

En general, el sistema de drenaje se refiere a las tuberías corrugadas perforadas que se encontrarán en el sector de la cancha que será cargado con mineral. El sistema de colección corresponderá a una canaleta exterior, encargada de conducir las soluciones a las piscinas.

El sistema de drenaje en la cancha estará compuesto por tuberías de HDPE ranuradas de diámetro 4" de doble pared corrugada, separadas entre sí cada 5 metros. Sobre ellas se colocará una capa de material drenante (cover) para su protección. Estas tuberías se encontrarán orientadas de manera de conducir gravitacionalmente la solución hasta las tuberías colectoras telescópicas.

Las tuberías de drenaje, serán ubicadas con un ángulo de 60° respecto de la tubería colectora de cada franja correspondiente, en la mayor parte de la superficie del proyecto. Sin embargo, existe un sector que presenta una disposición diferente, manteniendo un ángulo de 30° respecto de la tubería de colección secundaria.

El sistema de colección estará compuesto por la canaleta colectora principal, la cual se encontrará impermeabilizada con una carpeta HDPE de 2,0 mm de doble corrugado.

El sistema de colección de tuberías telescópicas se unirá a la canaleta colectora principal mediante piezas especiales de HDPE dispuestas en el sector de empalme.

La canaleta de colección principal estará ubicada en el costado oriente del apilamiento, presentando pendientes variables a lo largo del alineamiento; lo cual generará velocidades de escurrimiento variables al interior de la canaleta. La descarga de la canaleta colectora principal empalmará con la canaleta existente de la Fase III del proyecto mediante una obra de traspaso de soluciones.

3.1.2.1.4. Características de la Geomembrana

La geomembrana a instalar en las canchas de lixiviación corresponderá a una de igual espesor que el diseño original del Dump, que es de 1,5 mm de diámetro y texturada simple.

A continuación se presenta un cuadro resumen con las superficies a cubrir en las fases IV y V del Dump 2 y sus características.

Tabla 3. Características de la Geomembrana

Fase IV	Superficie 3D Cancha con Canaletas y Bermas	1.213.990 m ²
	Superficie 3D Berma Perimetral a Canaleta	62.198 m ²
Fase V	Superficie 3D Cancha con Canaletas y Bermas	895.916 m ²
	Superficie 3D Berma Perimetral a Canaleta	11.710 m ²

La especificación técnica "Producción de Material Drenante (Cover)", forma parte de la etapa de construcción del proyecto, que se adjunta en el Anexo N° 7 de la DIA.

Además, se instalará alumbrado, paralelo a la canaleta colectora, similar al alumbrado público que en su diseño e instalación no afectará, por contaminación luminica, los cielos nocturnos del área del proyecto.

3.1.2.2. Etapa de Operación

Esta etapa consistirá en el depósito del material proveniente desde el rajo Radomiro Tomic en la cancha de lixiviación, la irrigación con solución ácida de agua con ácido sulfúrico en la superficie de la pila y la posterior captación de la solución por el sistema colector.

3.1.2.2.1. Depósito del material

La disposición del material al interior del Dump se hará mediante el volteo de camiones de alto tonelaje, en capas de 30 o 25 metros de altura máxima sobre el cover, el cual estará emplazado sobre una geomembrana impermeable. Con esta disposición se construirán las terrazas, las cuales se formarán por la pendiente resultante de la preparación de la superficie base más el sistema de drenaje que incluye la capa filtrante. La altura máxima de las terrazas será de 85 metros, construida en 3 pisos, siendo el primero de espesor variable entre 30 y 10 metros para cada terraza, el segundo de 30 metros y el último piso de 25 metros.

Se debe mencionar que el titular del proyecto informará con a lo menos 15 días de anticipación a la Dirección Regional de la Dirección General de Aguas, con copia a la Comisión Regional del Medio Ambiente, Región de Antofagasta, del inicio de las obras de preparación y construcción de la cancha de lixiviación, Dump 2 Fases IV y V.

Una vez finalizada la etapa de construcción del proyecto y previo a la entrada en operación de las Fases IV y V, el titular enviará a Dirección

Regional del Servicio Nacional de Geología y Minería, a la Dirección General de Aguas y a la Comisión Regional del Medio Ambiente, Región de Antofagasta, un informe escrito de las distintas etapas de preparación y construcción de las canchas Fase IV y V del Dump 2.

3.1.2.2.2. Programa de Monitoreo

Se incorporarán tres pozos de observación, previo a la ejecución del proyecto, el cual se sujetará a lo siguiente:

- **Parámetros:** Serán los indicados en la Tabla 2 de la respuesta I.18 de la Adenda N° 1 de la DIA, además, se incluirán los isótopos Oxígeno 18 y Azufre 34.

- **Frecuencia:** mensual.
- **Puntos de monitoreo:** se indican en la siguiente tabla.

- **Informe:** se entregará a la Dirección General de Aguas y a la Dirección Regional del Servicio Nacional de Geología y Minería, con copia a la Comisión Regional del Medio Ambiente Región de Antofagasta, un informe trimestral en la etapa de construcción y en el primer año de operación, y posteriormente en forma semestral con los resultados de los parámetros de monitoreo de los pozos de observación de posibles infiltraciones, dentro de los 15 días hábiles siguientes de concluido el trimestre o semestre calendario respectivo.

Tabla 4. Coordenadas UTM de los pozos de monitoreo (PSAD 56 Huso 19 Sur)

Pozo	Norte	Este
PCH-11	7.547.327	510.655
PCH-12	7.547.566	511.619
PCH-13	7.546.817	511.945

La ubicación de los pozos obedece a las posibles direcciones de flujo que pudiesen conducir las posibles infiltraciones al horizonte del acuífero. Una vez alcanzado el acuífero, la dirección de estas soluciones quedará sujeta a la topografía del basamento rocoso impermeable.

Los pozos de observación se habilitarán con un diámetro de 3", con una profundidad estimada de 200 metros y tubería ranurada cada 18 metros, con lo cual se garantizará que cualquier infiltración pueda ser detectada, con lo cual la eficiencia de la medición será alta.

Además, se incorporará en la construcción de la base de la pila, un sistema de detección de infiltraciones basado en la conductividad eléctrica y se informará a la Comisión Regional del Medio Ambiente, Región de Antofagasta, con copia al SERNAGEOMIN, antes del inicio de ejecución de la actividad (a lo menos 10 días hábiles) y se confeccionará un registro fotográfico de su instalación el cual estará disponible para la fiscalización de los servicios competentes.

3.1.2.3. Etapa de Cierre

La vida útil del proyecto se estima en 14 años, una vez alcanzado este umbral el Dump 2 Fase IV y V permanecerá en el lugar, constituyéndose en un depósito de residuos sólidos. El proyecto de ingeniería ha sido diseñado de manera tal que ambas fases sean estables y permanezcan con esta condición incluso después del cese de las operaciones.

El Plan de Cierre de este proyecto será incluido en el Plan de Cierre del Centro de Trabajo Radomiro Tomic, y cumplirá con las normas establecidas en el Capítulo X del Reglamento de Seguridad Minera.

El proyecto no requerirá la construcción de canaletas de evacuación de aguas lluvias, debido a que la pluviometría de la zona durante

los años 2007 y 2008 es cero. En el Anexo N°1 de la DIA, se incluyen antecedentes pluviométricos de la estación con el registro histórico más prolongado, que ratifica la ausencia de precipitaciones de importancia en la zona. Además, la construcción de las pilas de lixiviación incorporará canaletas recolectoras de solución, las cuales ante la eventualidad de una precipitación centenaria, captarán las eventuales escorrentías y las conducirán hacia la piscina de almacenamiento de soluciones.

Finalmente, para verificar el agotamiento final, tanto de metales solubles, como de otros componentes no metálicos presentes en el Dump, el titular implementará un programa de monitoreo, por un período de 5 años a partir del término del apilamiento.

Al momento del cierre del proyecto y cuando se deje de acopiar material y la humectación de la pila, el titular mantendrá la captación de soluciones por un período de 400 días (ciclo de recuperación).

3.1.2.4. Plan de Contingencia

La DCN posee un Plan de Contingencia en caso de derrames de sustancias peligrosas, en conformidad con las disposiciones legales y acorde con los "Compromisos de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambientales Divisionales".

El sistema colector de posibles derrames, existente en el área del proyecto, evitará el avance físico de éstos hacia el río Loa. Con este sistema, el alcance de posibles derrames y la conducción de las mismas no tendrá posibilidad de avanzar hacia el río Loa, tanto por distancia al río, contenciones naturales, cotas más altas, tranque de relaves, etc.

El esquema de la Figura N° 4.1 de la DIA, muestra el sistema de conducción de soluciones que se encuentran contenidas en un sistema de canaletas ante posibles filtraciones o escurrimiento de las mismas. En la figura se observa que las líneas con solución se encuentran en todo momento con un sistema de conducción de posibles derrames con dirección única a las piscinas de emergencia, las cuales tienen una capacidad de 5 veces el volumen de OBL.

La división, cuenta además, con un procedimiento ante derrames (PRO.033.DGA) en el cual existe un registro (R.044.DGA) para chequeo constante de los sistemas de contención y canalización de derrames. En el Anexo N° 5 de la DIA, se adjuntan copias del PRO.033.SIG y el R.044.SIG.

3.1.2.5. Principales Insumos

a) Agua Industrial

El agua para las actividades de operación del Dump, corresponderá a un consumo de agua promedio de 2,9 l/s y no sobrepasará los 5 l/s.

Es necesario indicar que el agua que se utilizará en la etapa de operación forma parte del Balance Global de la División Codelco Norte. El Centro de Trabajo Radomiro Tomic se acogerá a este manejo integral de Recursos Hídricos de la DCN a partir de recursos disponibles, el cual ha sido informado a la autoridad ambiental en proyectos que cuentan con calificación ambiental. En la respuesta I.10 de Adenda N° 1 de la DIA se adjunta el balance de agua fresca de DCN. En la eventualidad de compras de agua, se informará a la Dirección General de Aguas con copia a la Comisión Regional del Medio Ambiente Región de Antofagasta, con antelación al uso de compras de agua y se adjuntará la información respecto de la fuente y del titular del derecho.

b) Ácido Sulfúrico

El origen del abastecimiento de Ácido Sulfúrico para el desarrollo de las fases IV y V, será el mismo de la fase III, es decir provendrá del proyecto

"Aciducto" que transporta este insumo desde la planta de ácido de Chuquicamata hacia Radomiro Tomic, el cual y su modificación posterior denominada "Modificación de la DIA del proyecto Aciducto Radomiro Tomic", cuentan con calificación ambiental favorable mediante las Resoluciones Exentas N° 179/2001 y N° 0182/2003, respectivamente, ambas de la Comisión Regional del Medio Ambiente, Región de Antofagasta y dispone de la capacidad de transporte para la demanda del centro de trabajo Radomiro Tomic.

3.2. Emisiones, descargas y residuos del proyecto

3.2.1. Emisiones a la atmósfera

Durante la etapa de construcción del proyecto, se producirán emisiones debido a la ejecución de labores de remoción de tierra, la nivelación del terreno y al tránsito de vehículos por caminos de tierra, previo a la instalación de la carpeta de HDPE, las que se controlarán a través del riego frecuente de los caminos que se construirán para la ejecución de las obras.

Durante la fase de operación, las emisiones de material particulado serán producidas por el tránsito de camiones mineros desde la mina hasta el área del Dump y durante la descarga del mineral. Sin embargo, las emisiones provocadas por el tránsito de los camiones mineros serán reducidas con el riego frecuente de los caminos de tierra. Por otro lado, las emisiones generadas por la descarga en el Dump serán poco significativas, debido a la granulometría gruesa del mineral.

Respecto de los gases, sólo se generarán los gases provenientes de la combustión de vehículos y maquinaria pesada que opere en el lugar, los cuales serán de baja magnitud y estarán localizados en el área del proyecto.

La medida de humectación para la fase de construcción se implementará mediante el riego diario (seis pasadas durante el día), a través de camiones aljibes de 20.000 litros (20 m³) con un consumo estimado de 120 m³/día.

En la etapa de operación el riego se realizará mediante camiones regadores de la Mina Radomiro Tomic, con capacidad de 75 m³. La frecuencia de riego será de dos pasadas durante el día y una pasada en la noche, distribuidas de acuerdo a las necesidades detectadas visualmente por el personal de operaciones. La cantidad de agua utilizada alcanzará los 225 m³ y el llenado de camiones será controlado por personal de operaciones por turno, registrando los datos en planillas de control.

Para verificar el cumplimiento del riego de caminos de tierra, el titular llevará un registro diario de la cantidad de agua utilizada y las horas del día en la cual se realizará el riego de los caminos involucrados, tanto para la etapa de construcción y operación del proyecto, el cual estará disponible para las autoridades en caso de seguimiento o fiscalización del proyecto.

En el Anexo N° 1 de la Adenda N° 2 de la DIA se adjunta el cálculo de emisiones de material particulado y gases del proyecto. Para efectos del cálculo de las emisiones de polvo y gases, se utilizaron factores de emisión que fueron obtenidos del documento "AP-42. Compilation of Air Pollutant Emission Factors" de la EPA.

Por otro lado, para el cálculo del aporte a la calidad del aire por MP10 en la ciudad de Calama y la localidad de Chiuchiu, se utilizó el modelo de dispersión de contaminantes CALPUFF-CALMET, cuyos resultados indican que el aporte del proyecto será insignificante. Estos resultados se adjuntan en el Anexo N° 2 de la Adenda N° 2 de la DIA, que corresponderán a un aporte anual total en Calama de 0,06 µg/m³N y de 0,01 µg/m³N en Chiuchiu.

3.2.2. Residuos líquidos

Durante el desarrollo del proyecto no se generarán residuos industriales líquidos. Los residuos líquidos generados corresponderán solamente a aguas servidas.

Durante el período de construcción se considerará la utilización de baños químicos, los cuales cumplirán con la normativa vigente. Además, se exigirá a la empresa que efectúe la limpieza de los baños con la correspondiente autorización sanitaria para la disposición de los lodos. Para evitar que los residuos de los baños químicos sean depositados en lugares no autorizados, se entregará a la autoridad sanitaria la documentación que acredite la disposición final de estos residuos.

En la etapa de operación, el proyecto no tendrá descarga de efluentes líquidos, ya que todas las soluciones serán recirculadas. Respecto de las aguas servidas, no se generarán descargas adicionales a las existentes ya que las mismas serán absorbidas por las actuales instalaciones sanitarias de Radomiro Tomic.

En el Anexo N° 8 de Adenda N° 1 de la DIA se presenta una cuantificación de las aguas servidas provenientes de los baños químicos en la etapa de construcción.

3.2.3. Residuos sólidos

Los residuos sólidos generados durante la etapa de construcción y operación del proyecto, corresponderán a basura doméstica (envases, restos orgánicos y otros), y restos de embalaje (plásticos, cartones y maderas), que serán retirados diariamente y posteriormente dispuestos en el Centro de Manejo de Residuos del Centro de Trabajo Radomiro Tomic, que se encuentra autorizado por el Servicio de Salud de Antofagasta, según Resolución N° 3.774 del 24 de Agosto de 2000, en la que se autoriza el funcionamiento de un relleno sanitario para desechos domésticos e industriales asimilables a domésticos, ubicados en terrenos de propiedad de la División Codelco Norte.

Se prevé que se generará un total de 82 m³ de basura doméstica y 41 toneladas de residuos no peligrosos para la construcción de las fases IV y V, y para la etapa de operación del proyecto, los residuos que se generarán corresponderán a los mismos que se generan en la actualidad.

No se prevé la generación de residuos peligrosos para las etapas de construcción y operación del proyecto. Sin embargo, en caso que se generaran residuos con estas características, éstos serán dispuestos temporalmente (máximo 6 meses) en el área de almacenamiento temporal autorizada por Resolución N° 3.775 del 24 de Agosto de 2000 del Servicio de Salud de Antofagasta, denominado "Área de almacenamiento temporal de largo plazo para residuos peligrosos", perteneciente a la División Codelco Norte y ubicado en terrenos de su propiedad. Posteriormente estos residuos serán llevados a un lugar autorizado para su disposición final.

3.2.4. Generación de ruido

Durante la etapa de construcción del proyecto, sólo se generará ruido debido a la operación de los equipos y vehículos de servicio que apoyen las obras de construcción, tales como la instalación de la carpeta y preparación del terreno. El ruido generado será esporádico de acuerdo con las necesidades de la construcción, y su nivel no será significativo, con valores modelados alrededor de los 22 dB(A) a una distancia de 30 kilómetros a los receptores más cercanos. En la respuesta II.2 de Adenda N° 1 de la DIA se entrega la modelación de ruido para la etapa de construcción del proyecto.

Durante la etapa de operación no se generará ruido adicional que signifique una variación de la situación actual. El único ruido asociado al proyecto provendrá de la descarga del mineral desde los camiones sobre el Dump, que se

encontrará dentro del área de operaciones de la División, y no afectará otras áreas en el entorno cercano.

4. Normativa ambiental específica aplicable al proyecto

4.1. Control de emisiones a la atmósfera

- **Decreto Supremo N° 55/1994 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Establece las Normas de Emisión a Vehículos Motorizados Pesados.**

Forma de Cumplimiento: Los vehículos motorizados estarán equipados, ajustados o carburados de modo que el motor no emita materiales o gases contaminantes en un índice superior a los permitidos.

A su vez se exigirá un plan de mantención de la maquinaria y un certificado de emisiones en forma semestral para los camiones y maquinaria con antigüedad superior a 3 años.

- **Decreto Supremo N° 144/1961 del Ministerio de Salud, norma para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquier naturaleza.**

Forma de Cumplimiento: Para el manejo de las emisiones a la atmósfera durante la etapa de construcción, especialmente de material particulado, se tomarán las siguientes medidas:

- Se humectarán las vías de circulación que presenten altas probabilidades de levantar material particulado.
- Se utilizarán mallas raschel a objeto de evitar la dispersión de material particulado directamente en las áreas adyacentes a los frentes de trabajo.
- Todo camión destinado al transporte de material de relleno o de cualquier tipo deberá cumplir con la disposición que determina el recubrimiento total de sus tolvas, a fin de disminuir la emisión de material particulado (MP10).
- Los vehículos y maquinarias contarán con sus permisos de emisión de gases y mantenimientos al día, para cumplir con la presente Norma.

En los Anexos N° 1 y 2 de la Adenda N° 2 de la DIA se adjuntan la cuantificación y la modelación de dispersión de la totalidad de las emisiones de material particulado y gases generadas en las etapas de construcción y operación del proyecto, cuyos resultados indican que el aporte del proyecto será insignificante, con un aporte anual total en Calama de $0,06 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ y de $0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ en Chiuchú.

- **Decreto Supremo 59/98 del Ministerio: Secretaría General de la Presidencia. Establece norma primaria de Calidad del Aire para Material Particulado y define valores para Situaciones e Emergencia, modificado por D. S. N° 45/2001.**

Forma de Cumplimiento: Para controlar las emisiones de polvo generadas por el tránsito de vehículos en caminos no pavimentados o por movimientos de tierra, los caminos serán humectados mediante camiones aljibe, esta actividad estará consignada en el Programa de Gestión Ambiental de la empresa colaboradora que efectúe los trabajos. Además, se realizará un mantenimiento periódico a la maquinaria. Con esto se busca una buena combustión, para disminuir las emisiones de material particulado.

4.2. Ruido

- Decreto Supremo N° 146/98 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Norma de Emisión de Ruidos Molestos Generados Por Fuentes Fijas.

Forma de Cumplimiento: El ruido generado por los equipos tendrá un radio de influencia en el entorno más próximo al lugar de operación, por lo cual se puede señalar que no habrá población que pueda ser potencialmente afectada.

4.3. Residuos líquidos

- Decreto Supremo N° 594/99 del Ministerio de Salud, Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.

- Decreto con Fuerza de Ley N° 725/68 del Ministerio de Salud, Código Sanitario.

Forma de Cumplimiento: En los horarios de trabajo, el personal utilizará baños químicos, las aguas servidas serán retiradas periódicamente por una empresa que cuente con los permisos correspondientes para estas actividades.

La División Codelco Norte enviará a la Ilustre Municipalidad de Calama, con copia a la Comisión Regional del Medio Ambiente Región de Antofagasta, los certificados y/o autorizaciones de las empresas que manejarán y dispondrán los residuos líquidos provenientes de los baños químicos, en forma previa al inicio de la etapa de construcción.

El proyecto no contempla nuevas instalaciones sanitarias, pues utilizará las instalaciones sanitarias existentes, que cuentan con resolución sanitaria.

4.4. Residuos sólidos

- Decreto Supremo N° 594/99 del Ministerio de Salud, Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.

- Decreto Supremo N° 148/03 del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.

- Decreto con Fuerza de Ley N° 725/68 del Ministerio de Salud, Código Sanitario.

Forma de Cumplimiento: La generación de residuos será de baja magnitud, siendo todos no peligrosos como restos de tuberías plásticas, fierros y maderas. Todos estos residuos se manejarán de acuerdo con las normas internas de DCN y serán dispuestos en lugares que cuentan con la autorización sanitaria correspondiente.

En el caso de producirse la generación de residuos peligrosos, serán almacenados en forma inmediata en tambores de acero debidamente rotulados y retirados en forma inmediata hacia el área de almacenamiento temporal que cuenta con autorización sanitaria al interior del centro de trabajo Radomiro Tomic, para luego ser despachados a disposición final con una empresa autorizada

4.5. Monumentos Nacionales

- **Ley N° 17.288/70 del Ministerio de Educación. Legisla sobre Monumentos Nacionales**

Forma de Cumplimiento: En el área del proyecto no se han identificado monumentos nacionales. Sin embargo, a 520 metros se encuentra el sitio arqueológico Chu-4, el cual se encuentra debidamente señalizado y resguardado con cierres metálicos y letrero.

- **Decreto Supremo N° 484/90 del Ministerio de Educación. Reglamento sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas.**

Forma de Cumplimiento: En caso que se detecten sitios arqueológicos y/o paleontológicos no registrados en las evaluaciones arqueológicas (superficial y sub-superficial), se procederá según lo establecido en los artículos 26 y 27 de la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales y en los artículos 20 y 23 de su Reglamento sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas. Además, se informará de inmediato y por escrito al Consejo de Monumentos Nacionales para que este organismo determine los procedimientos a seguir.

4.6. Contaminación lumínica

- **Decreto Supremo N° 686/99 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Norma de emisión para la regulación de la contaminación Lumínica.**

Forma de Cumplimiento: Se instalará alumbrado, paralelo a la canaleta colectora, similar al alumbrado público que en su diseño e instalación no afectará por contaminación lumínica los cielos nocturnos del área del proyecto.

La instalación de estas fuentes de iluminación cumplirá con lo establecido en la presente norma. Para ello se considerarán lámparas cuyo flujo luminoso nominal sea menor a 15.000 lúmenes, el titular garantizará el uso de fuentes lumínicas que cumplan con las disposiciones vigentes, para lo cual se utilizará como referencia el Manual de Aplicación de la Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica, elaborado por CONAMA a objeto de explicitar los contenidos de la norma y facilitar su aplicación y cumplimiento.

Adicionalmente, se contará en la faena con una copia de la certificación de las luminarias emitido por laboratorios certificados.

5. Otras Normativas.

5.1. Normas Asociadas a Seguridad

- **Ley 18.248 Código de Minería, y 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. Establece el marco regulatorio general al que deben someterse las faenas de la Industria Extractiva Minera Nacional**

Forma de Cumplimiento: Se elaborará el estudio de detalle del proyecto para dar cumplimiento a las disposiciones sobre seguridad minera, para presentarlo a la Dirección Regional del SERNAGEOMIN, y se informará la fecha estimada de las obras de preparación y ejecución de la cancha de lixiviación, Dump 2 Fases IV y V.

6. Que, sobre la base de los antecedentes que constan en el expediente de evaluación, debe indicarse que la ejecución del proyecto

"Lixiviación de Minerales de Baja Ley, Dump 2, Fases IV-V" requiere el Permiso Ambiental Sectorial contemplado en el artículo N° 88 del Decreto Supremo N° 95/01 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, permiso que ha sido informado favorablemente por la Dirección Regional del Servicio de Geología y Minería de la Región de Antofagasta, durante el proceso de evaluación.

7. Que, en lo relativo a los efectos, características y circunstancias señalados en el artículo 11 de la Ley N° 19.300 y, sobre la base de los antecedentes que constan en el expediente de evaluación, debe indicarse que el proyecto "Lixiviación de Minerales de Baja Ley, Dump 2, Fases IV-V" no generará ni presentará ninguno de tales efectos, características y circunstancias.

8. Que, con el objeto de dar adecuado seguimiento a la ejecución del proyecto, el titular deberá informar a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta, al menos con 7 días de anticipación, el inicio de cada una de las etapas o fases del proyecto, de acuerdo a lo indicado en la descripción del mismo. Además, deberá colaborar con el desarrollo de las actividades de fiscalización de los Órganos del Estado con competencia ambiental en cada una de las etapas del proyecto, permitiendo su acceso a las diferentes partes y componentes cuando éstos lo soliciten, y facilitando la información y documentación que éstos requieran para el buen desempeño de sus funciones.

9. Que, para que el proyecto "Lixiviación de Minerales de Baja Ley, Dump 2, Fases IV-V" pueda ejecutarse, necesariamente deberá cumplir con todas las normas vigentes que le sean aplicables.

10. Que, el titular del proyecto deberá informar inmediatamente a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta la ocurrencia de impactos ambientales no previstos en la Declaración de Impacto Ambiental, asumiendo, acto seguido, las acciones necesarias para abordarlos.

11. Que, el titular del proyecto deberá comunicar inmediatamente y por escrito a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta, la individualización de cambios de titularidad.

12. Que, todas las medidas y disposiciones establecidas en la presente Resolución son de responsabilidad del titular del proyecto y deberán ser implementadas por éste, directamente o a través de un tercero.

13. Que, en razón de todo lo indicado precedentemente, la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta.

RESUELVE:

1. **CALIFICAR FAVORABLEMENTE** el proyecto "Lixiviación de Minerales de Baja Ley, Dump 2, Fases IV-V".

2. **CERTIFICAR**, que se cumplen con todos los requisitos ambientales aplicables y que el proyecto "Lixiviación de Minerales de Baja Ley, Dump 2, Fases IV-V" cumple con la normativa de carácter ambiental, incluidos los requisitos de carácter ambiental contenidos en el Permiso Ambiental Sectorial contemplado en el artículo N° 88 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

3. El titular deberá tener presente que cualquier modificación que desee efectuar al proyecto original aprobado por la Comisión Regional del Medio Ambiente Región de Antofagasta tendrá que ser informada previamente a esta Comisión, sin perjuicio de su obligación de ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, de acuerdo a lo establecido en la legislación vigente.



4. Por otra parte, la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta requerirá monitoreos, análisis, mediciones, modificaciones a los planes de contingencias o cualquier modificación adicional destinada a corregir situaciones no previstas y/o contingencias ambientales, cuando así lo amerite. A su vez, el titular del proyecto podrá solicitar a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta, cuando existan antecedentes fundados para ello, la modificación o eliminación de dichos monitoreos, análisis o mediciones, que le fueran solicitadas.

5. El titular deberá cumplir con todas y cada una de las exigencias y obligaciones ambientales contempladas en su DIA y en sus Adenda, las cuales forman parte integrante de la presente Resolución.

6. Sin perjuicio de lo anterior, en caso alguno se entienden otorgadas las autorizaciones y concedidos los permisos de carácter sectorial que deben emitir los Órganos de la Administración del Estado con competencia ambiental.

Anótese, Notifíquese al titular y Archívese.


CRISTIAN RODRIGUEZ SALAS
Intendente Regional
Presidente
Comisión Regional del Medio Ambiente
Región de Antofagasta.


JENNY TAPIA FLORES
Directora Regional (S) CONAMA
Secretaria

Comisión Regional del Medio Ambiente
Región de Antofagasta.


MDS / MRG / LPG / EFE / efe.

Distribución:

- Proponente.
- Órganos de la Administración del Estado con Competencia Ambiental.
- Expediente proyecto.
- Archivo Comisión Regional del Medio Ambiente de Antofagasta.