

CAPÍTULO I

RESUMEN EJECUTIVO

ÍNDICE GENERAL

I.1.	Introducción.....	I-1
I.2.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	I-5
I.2.1	Accesos al Proyecto	I-6
I.2.2	Monto de Inversión del Proyecto.....	I-6
I.2.3	Mano de Obra.....	I-6
I.2.4	Duración del Proyecto	I-7
I.2.5	Actividades e Instalaciones del Proyecto.....	I-7
I.2.6	Manejo y Disposición de Residuos, Efluentes y Emisiones.....	I-8
I.3.	PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL	I-9
I.3.1	Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) del Proyecto.....	I-10
I.4.	NECESIDAD DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	I-12
I.5.	LÍNEA DE BASE.....	I-12
I.5.1	Medio Físico Terrestre	I-12
I.5.2	Medio Biótico Terrestre	I-13
I.5.3	Medio Humano.....	I-15
I.5.4	Medio Construido.....	I-15
I.5.5	Uso del Suelo.....	I-15
I.5.6	Patrimonio Cultural	I-15
I.5.7	Riesgos Naturales	I-16
I.6.	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	I-16
I.7.	PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y COMPENSACIÓN	I-18
I.7.1	Medidas de Ingeniería.....	I-18
I.7.2	Medidas de Mitigación	I-19
I.7.3	Medidas de Compensación	I-20
I.7.4	Medidas de Aporte Voluntario a la Sustentabilidad Hídrica del Valle	I-21
I.7.5	Medidas Voluntarias de Apoyo a la Comunidad	I-23
I.7.6	Plan de Prevención de Riesgos y Planes de Contingencia	I-23
I.8.	PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL	I-23
I.8.1	Plan de Seguimiento de los Impactos Ambientales:.....	I-24
I.8.2	Seguimiento de los Riesgos Ambientales:.....	I-24
I.9.	PARTICIPACIÓN CIUDADANA	I-24
I.9.1	Actividades Previas.....	I-24
I.9.2	Etapa de Participación Ciudadana Formal	I-25

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA I-1: OBRAS RESPECTO DE LAS CUALES SE SOLICITA AUTORIZACIÓN PROVISORIA.	I-4
TABLA I-2: CAMINOS EXISTENTES DE ACCESO A CASERONES.	I-6
TABLA I-3: RESUMEN DE MANO DE OBRA MÁXIMA ESTIMADA REQUERIDA POR EL PROYECTO.	I-6
TABLA I-4: CRONOGRAMA DEL PROYECTO.	I-7
TABLA I-5: ACTIVIDADES E INSTALACIONES DEL PROYECTO.	I-7
TABLA I-6: PRINCIPALES NORMATIVAS DE CARÁCTER AMBIENTAL APLICABLES AL PROYECTO.	I-9
TABLA I-7: CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.	I-17
TABLA I-8: RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES RELEVANTES.	I-17
TABLA I-9: RIESGOS AMBIENTALES NATURALES DEL PROYECTO.	I-18
TABLA I-10: MEDIDAS DE MITIGACIÓN.	I-20
TABLA I-11: MEDIDAS DE COMPENSACIÓN.	I-21

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA I-1: UBICACIÓN GENERAL DEL PROYECTO CASERONES.	I-2
FIGURA I-2: ÁREAS DEL PROYECTO.	I-5

I. RESUMEN EJECUTIVO

I.1. Introducción

El nombre del proyecto minero que se somete al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), mediante el presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA), es “Proyecto Caserones”, en adelante el “Proyecto”, y su titular es Minera Lumina Copper Chile S.A. (MLCC).

El proyecto se emplazará en la III Región de Atacama, Provincia de Copiapó, en la comuna de Tierra Amarilla (ver Figura I-1).

El Proyecto Caserones consiste en la producción y venta de concentrado de cobre, cátodos de cobre y concentrado de molibdeno como resultado de la explotación a rajo abierto del yacimiento ubicado en el entorno del Cerro Caserones. Las reservas de este yacimiento alcanzan a aproximadamente 1.350 millones de toneladas, lo que al ritmo de explotación proyectado implica una vida útil estimada de 26 años.

El procesamiento de mineral del rajo Caserones se realiza mediante una planta concentradora en combinación con un depósito de lixiviación de mineral sin chancar (conocido como “run-of-mine” o ROM) y una Planta SX-EW.

El mineral sulfurado será explotado a rajo abierto, sometido a una etapa de chancado primario que se ubicará al sur del yacimiento para posteriormente, ser transportado mediante correas transportadoras hasta un acopio de material grueso.

En la planta concentradora se realizará la molienda y flotación del material, contemplando una etapa de flotación primaria convencional en la que se genera concentrado primario, el cual es remolido para pasar a la flotación de limpieza y flotación selectiva para separación cobre-molibdeno.

La planta de separación de los concentrados de molibdeno a partir del concentrado global, se ubica junto a la planta de flotación. La limpieza, filtrado, secado y envasado del concentrado de molibdeno se realiza en el mismo lugar.



Figura I-1: Ubicación General del Proyecto Caserones.

El diseño de la disposición de relaves del Proyecto fue concebido con el propósito de minimizar el consumo hídrico y energético, así como los impactos ambientales. Por ello, el proyecto considera depositar separadamente la fracción gruesa del relave (arenas) y la fracción fina del relave (lamas).

Las arenas serán depositadas en la quebrada Caserones inmediatamente aguas abajo de la planta concentradora. De este modo, la mayor parte (cerca de 70%) del agua contenida en las arenas drenará y será recirculada a la planta, desde una cota tal que se minimiza el consumo de energía en bombeo (el agua restante queda contenida en las arenas). Las lamas serán transportadas gravitacionalmente aproximadamente 16 km a la quebrada La Brea donde serán nuevamente espesadas (a partir del quinto año de operación de la concentradora), para incrementar aún más la recuperación agua, y depositadas en un embalse. El agua recuperada será recirculada a la planta concentradora.

Como resultado de esta estrategia, se espera que el consumo de agua (make-up) en el proceso de concentración sea de 0,36 m³/ton ubicándose en el rango más bajo de las plantas existentes en Chile.

La planta concentradora procesará entre 80 y 90 ktpd promedio anual durante los primeros cuatro años. La ampliación en el año 5 llevará esta capacidad a 125 ktpd promedio anual. Para efectos de evaluación de impactos se ha considerado una capacidad promedio anual de 125 ktpd.

Por su parte, los minerales oxidados, mixtos y parte de los sulfuros se procesarán mediante lixiviación con una solución ácida en un depósito de lixiviación ROM ubicado en la parte alta de la quebrada Caserones. La solución resultante (“Pregnant Leach Solution” o PLS) se procesará en una planta SX-EW para obtener cátodos de cobre. La capacidad promedio anual de producción será de 30.000 toneladas de cátodos.

Dentro del área del Proyecto, se contempla el mejoramiento del camino existente y la construcción de un camino que permitirá el acceso al Área Mina y Procesos subiendo por la cuenca del río Ramadillas y la quebrada Caserones. Ambos tramos quedarán habilitados con una carpeta de rodado estabilizada de un ancho de 7 metros y bermas de 1,5 m.

En la fase de construcción el proyecto requerirá un máximo estimado de 6.000 trabajadores y durante la fase de operación el requerimiento de mano de obra alcanzará aproximadamente 1.500 empleos permanentes. Estos trabajadores ocuparán campamentos autosuficientes en el área del Proyecto. Inicialmente se contempla ampliar el campamento existente para albergar a una dotación de 1.000 personas, formando lo que se ha denominado el Campamento Pionero. Desde éste, se construirá el Campamento de Construcción, con capacidad para la dotación máxima estimada para la fase de construcción. Para la fase de operación del Proyecto, se construirá un Campamento de Operación.

El 80% del agua utilizada en las operaciones y actividades del proyecto corresponde a agua recuperada de los procesos metalúrgicos. El 20% restante corresponderá a make-up. El agua será obtenida de fuentes subterráneas sobre las cuales MLCC ha adquirido derechos de aprovechamiento, ubicadas en la parte superior de la cuenca del río Copiapó. El agua de make-up será impulsada desde distintos pozos hasta el área del proyecto. A lo largo de toda la fase de construcción y operación de Proyecto, se utilizarán aproximadamente 270 Mm³ de agua que actualmente no se encuentra en uso. A través de la implementación de una serie de medidas voluntarias para apoyar la sustentabilidad del valle del río Copiapó, entre las que se encuentra la estimulación de precipitaciones, y la disminución de la evapotranspiración en el sector, se generarán aportes de agua al

sistema, cuyo volumen se ha estimado supera el 100% de la utilización de agua que no se encuentra en uso¹.

Durante la operación, la energía eléctrica será suministrada a través de una línea de alta tensión en la Subestación Caserones (S/E Caserones); en su etapa de construcción, el proyecto considera el suministro de energía eléctrica en base a generadores y/o a través de una línea eléctrica de terceros. El diseño, trazado y estudios de estas líneas eléctricas de alta tensión estará a cargo del proveedor del servicio y no forma parte de este Proyecto.

Junto a la presentación de este EIA se presenta una Solicitud de Autorización Provisoria (SAP) para comenzar las obras de construcción del Proyecto. Estas obras comenzarán a ejecutarse una vez que haya sido aprobada tal solicitud. Las obras a desarrollar de forma temprana se presentan en la siguiente tabla:

Tabla I-1: Obras Respecto de las cuales se Solicita Autorización Provisoria.

Área	Actividad	Obras
Mina	Construcción Plataformas	Movimientos de tierra para Instalación de Faenas.
	Instalación de Faenas	Construcción de oficinas administrativas, baños, comedor e instalaciones para mantención de maquinaria.
Procesos	Construcción Plataformas	Movimientos de tierra en quebrada Caserones.
	Instalación de Faenas	Construcción de oficinas administrativas, baños, comedor y patio de contratistas.
Campa- mentos	Construcción Plataformas	Movimientos de tierra para Campamento Pionero, Campamento de Construcción, Relleno Sanitario y Relleno Controlado (RISES NP).
	Ampliación Campamento Pionero	Construcción, en sector de Campamento Existente ² , de nuevos dormitorios y baños, áreas de recreación, centro de salud, ampliación de casino y comedor, patios de residuos, Planta Tratamiento Aguas Servidas (PTAS), estación de combustible e instalación generadores eléctricos.
	Instalación de Faenas Campamento de Construcción	Construcción de oficinas administrativas, baños, comedor y área para mantención de maquinaria.
	Construcción Campamento de Construcción	Construcción de estructuras livianas y portátiles, tipo container, para todos los servicios básicos (dormitorios, baños, comedor y lugares de esparcimiento).
	Construcción Relleno Sanitario y Relleno Controlado	Relleno Sanitario: instalación de revestimiento del fondo, sistemas de manejo de lixiviados, gas y aguas lluvias. Relleno Controlado: habilitación de celdas unitarias.

¹ Para mayor detalle, ver Capítulo VII del EIA

² Este campamento se encuentra aprobado a través de la Resolución de Calificación Ambiental N° 016/2007 COREMA III Región que califica ambientalmente la Declaración de Impacto Ambiental "DIA Sondajes de Prospección y Planta Piloto de Lixiviación. Proyecto Caserones"

Área	Actividad	Obras
Caminos	Habilitación Caminos	Mejoramiento del camino existente entre Río Pulido y quebrada La Brea. Construcción de camino entre quebrada La Brea y quebrada Caserones. Habilitación de instalaciones de faena móviles.
Sistema de suministro de agua	Construcción y habilitación del sistema de suministro de agua	Habilitación de pozos en las cercanías del proyecto Construcción de estación impulsora y cañerías, bombeo y conducción de agua desde pozos y/o canal ubicados en las cercanías del proyecto o transporte de agua en camiones aljibe desde estos puntos y/o de terceros. Instalación de generadores para bombeo en pozos y estaciones impulsoras (alternativamente, un proveedor de energía eléctrica podría, como parte de un proyecto diferente, entregar este insumo en los puntos de demanda).

I.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto se describe en función de las áreas donde se desarrollarán las actividades. Estos son Área Mina, Área Procesos, Área Disposición de Lamas y Área Campamentos, conforme se muestra en la siguiente figura.

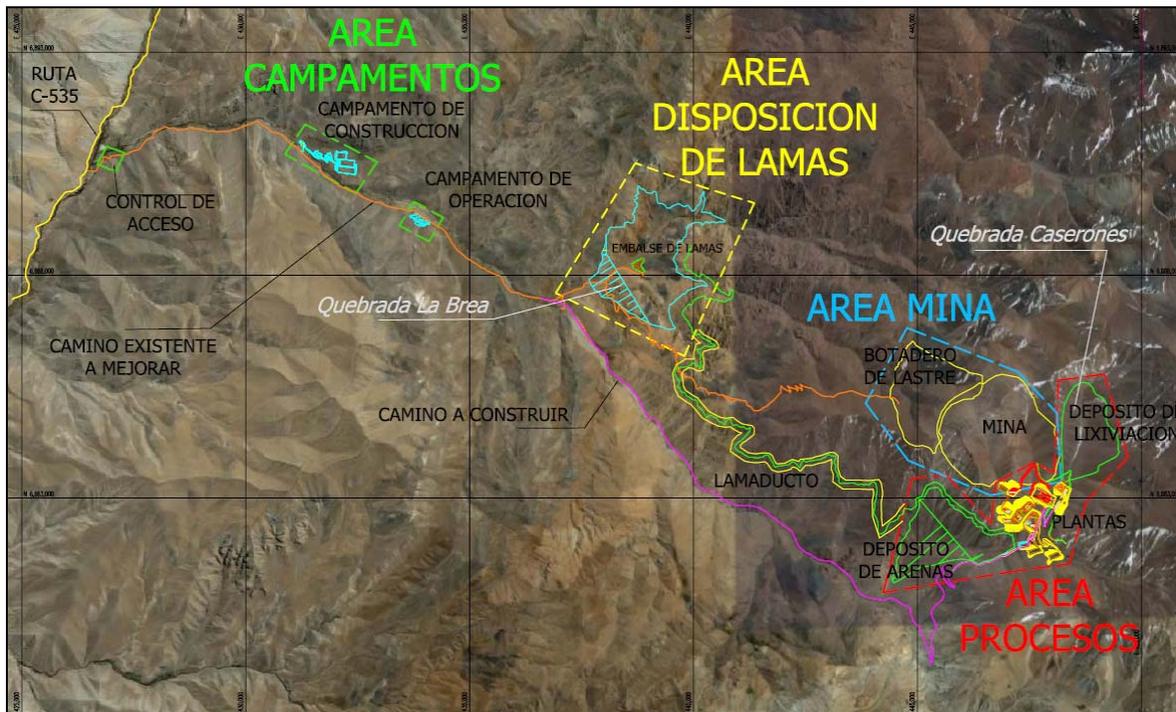


Figura I-2: Áreas del Proyecto.

I.2.1 Accesos al Proyecto

Se accede al área del Proyecto por la ruta C-35 hacia el sur hasta la localidad de El Potro siguiendo hacia el norte por la ruta C-535 hasta la confluencia de los ríos Vizcachas del Pulido y Ramadillas. Desde allí, se continua hacia el este por un camino de tierra de aproximadamente 8 km³.

La Tabla I-2 detalla los caminos enrolados relevantes para el proyecto.

Tabla I-2: Caminos Existentes de Acceso a Caserones.

Camino	Carpeta
Ruta 5 Norte	Pavimento
C - 411	Pavimento
C - 35	Pavimento
C - 453	Pavimento (en construcción)
C - 535*	Ripio/Tierra

*En el contexto de la evaluación ambiental de la DIA "Tercer Túnel de Prospección", MLCC ha acordado establecer y coordinar con la Dirección Regional de Vialidad, antes del inicio de la operación de dicho proyecto, las acciones conducentes al mejoramiento y mantención de esta ruta.

I.2.2 Monto de Inversión del Proyecto

La inversión alcanza aproximadamente a 1.700 millones de dólares.

I.2.3 Mano de Obra

En la Tabla I-3 se detalla la mano de obra estimada para las etapas del Proyecto.

Tabla I-3: Resumen de Mano de Obra Máxima Estimada Requerida por el Proyecto.

Año	Etapas	Total	En faenas simultáneamente
2010 - 2012	Construcción	6.000	4.000
2012 - 2037	Operación	1.500	1.000
2014 - 2015	Ampliación Planta Concentradora	1.000	700

³ Este acceso se encuentra aprobado a través de la Resolución de Calificación Ambiental N° 016/2007 COREMA III Región que califica ambientalmente la Declaración de Impacto Ambiental "DIA Sondajes de Prospección y Planta Piloto de Lixiviación. Proyecto Caserones".

I.2.4 Duración del Proyecto

El Proyecto Caserones contempla 26 años de producción, los que se han establecidos en función de las reservas detectadas y el ritmo de explotación contemplado en este EIA. La Tabla I-4 muestra el cronograma estimado del Proyecto.

Tabla I-4: Cronograma del Proyecto.

Etapa	Año
Inicio Fase Construcción (con obras de la SAP)	1º Trimestre 2009
Inicio Operación Lixiviación SX-EW	4º Trimestre 2011
Fin Fase Construcción	4º Trimestre 2012
Inicio Operación Planta Concentradora	2012
Inicio Construcción Ampliación Planta Concentradora	2014
Inicio Operación Ampliación Planta Concentradora	2016
Término Producción de Cátodos de Cobre	2033
Término Operación de Planta Concentradora	2037

El Proyecto iniciará sus actividades una vez que se obtenga la Resolución de Calificación Ambiental favorable y todos los permisos ambientales y sectoriales correspondientes.

I.2.5 Actividades e Instalaciones del Proyecto

La Tabla I-5 muestra un resumen de las actividades y de las instalaciones requeridas por el Proyecto.

Tabla I-5: Actividades e Instalaciones del Proyecto.

Actividades	Área	Instalaciones
Explotación de la Mina	Mina	Rajo Caserones
Manejo de Explosivos	Mina	Canchas de acopio de Nitrato de Amonio, Planta de Explosivos y Polvorín
Depósito sobrecarga y lastre	Mina	Botadero de Lastre
Mantenimiento de Equipos Mina (Truck Shop)	Procesos	Taller de Mantenimiento
Deposición mineral lixiviable	Procesos	Depósito de Lixiviación
Riego de Depósito Lixiviación	Procesos	Depósito de Lixiviación
Proceso Extracción por Solventes (SX)	Procesos	Planta SX-EW
Proceso de Electro-obtención (EW)	Procesos	Planta SX-EW
Producción de Cátodos	Procesos	Planta SX-EW
Chancado de Mineral a concentración	Procesos	Chancador Primario
Transporte de Mineral a Planta Procesadora	Procesos	Correa transportadora entre chancador primario y planta concentradora
Acopio de Mineral	Procesos	Cancha de Acopio
Molienda y Procesamiento de Mineral	Procesos	Planta concentradora con circuitos de molienda, chancado de pebbles y flotación

Actividades	Área	Instalaciones
Desaguado (Espesamiento y filtrado) y carguío en camiones de Concentrado de cobre	Procesos	Planta concentradora
Desaguado (Espesamiento, filtrado y secado) concentrado de Molibdeno	Procesos	Planta de Molibdeno
Envasado y carguío camiones de concentrado Molibdeno	Procesos	Planta de Molibdeno
Deposición de Arenas (fracción gruesa de relaves)	Procesos	Depósito de Arenas
Transporte Lamas de relaves	Disposición de Lamas	Lamaducto
Espesamiento de Lamas	Disposición de Lamas	Espesadores de Relaves
Construcción muro Embalse de Lamas (Explotación de Cantera de Empréstitos)	Disposición de Lamas	Quebrada La Brea
Deposición de Lamas	Disposición de Lamas	Embalse de Lamas
Recirculación Agua desde Embalse de Lamas	Disposición de Lamas	Acueducto de recirculación, estaciones de bombeo y piscinas de almacenamiento de agua recuperada

I.2.6 Manejo y Disposición de Residuos, Efluentes y Emisiones

Emisiones Atmosféricas: Se generará principalmente material particulado proveniente de las tronaduras, la extracción, carguío y descarga de material y el tránsito de maquinarias y vehículos livianos.

Ruido: El ruido que genere el Proyecto provendrá, principalmente, de las maquinarias, equipos, tronaduras y del tránsito de los camiones mineros.

Residuos Sólidos: El Proyecto contempla la construcción de un botadero de lastre; un depósito de lixiviación; un depósito de arenas; un embalse de lamas espesadas; un relleno sanitario para residuos sólidos domésticos, un relleno controlado para residuos sólidos industriales no peligrosos, así como bodegas de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, patios de salvataje y patios de almacenamiento temporal de residuos domésticos en cada una de las áreas.

Residuos Líquidos: Las aguas servidas serán recolectadas por un sistema de alcantarillado y tratadas en plantas de tratamiento del tipo lodos activados, en cada una de las áreas del proyecto.

I.3. PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL

Tabla I-6: Principales Normativas de Carácter Ambiental Aplicables al Proyecto.

Norma	Materia Regulada
Normativa de Carácter General Aplicable al Proyecto	
D.L. N° 3464, 1980, Ministerio del Interior	Constitución Política de la República.
Ley N° 19.300.	Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente
D.S. N° 30, 1997 mod. D.S. N° 95, de 2001, MINSEGPRES	Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental,
D.F.L. 725, 1968, Ministerio de Justicia	Código Sanitario
D.F.L N° 458, 1976	Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC)
D.S. N° 47, 1992, MINVU	Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC)
Calidad de Aire y Ruido	
D.S. N° 59, MINSEGPRES	Establece Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP10
D.S. N° 146, MINSEGPRES	Reglamento Sobre Niveles Máximos Permisibles de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas
D.S. N° 594, MINSAL	Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo
Contaminación Lumínica	
D.S. N° 686, MINECON	Norma de Emisión para la regulación de la contaminación lumínica
Recursos Patrimoniales	
Ley N° 17.288, modificada por Ley N° 20.021 y D.S. N° 484 Ministerio de Educación.	Ley sobre Monumentos Nacionales y su reglamento
Fauna Terrestre	
Ley N° 4.601 y D.S. N° 5, Ministerio de Agricultura	Ley de Caza y su reglamento
Residuos sólidos	
DS. N° 148, 2003, MINSAL	Reglamento Sanitario de Manejo de Residuos Peligrosos
D. S 298, 1995 MINTRATEL	Reglamenta el Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos
Residuos Mineros Masivos	
D.S. 72, 1985, modif. por D.S. 132, 2002, Ministerio de Minería	Reglamento de Seguridad Minera
Efluentes Líquidos en General	
D.S. N° 655, Ministerio del Trabajo y Previsión Social	Reglamento de Higiene y Seguridad
Aguas Servidas: Tratamiento y Disposición	
NCh.1.333	Declara Norma Chilena Oficial, Requisitos de Calidad de Agua para Diferentes Usos
Condiciones Sanitarias y Ambientales en Lugares de Trabajo	
D.F.L N° 725, 1967, MINSAL	Código Sanitario
D.S. N° 594, modificado por D.S. N°57. MINSAL	Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo
D.S. N° 735, 1969, MINSAL	Reglamento de los servicios de agua destinados al consumo humano
D.S. N° 11, 2006, MINSAL	Norma Chilena 409, Requisitos de Agua Potable
Componente vialidad y transporte	
DS 158/81 y Res 1/85	Ley de Tránsito, fijan pesos y dimensiones máximas de vehículos

Norma	Materia Regulada
D.F.L. N° 850, 1997	Ley Orgánica del Ministerio de Obras Pública Ley General de Urbanismo y Construcciones.
Sustancias y Residuos Peligrosos	
NCh 382 Of. 1989 y NCh 2120/1	NCh 382 Of. 1989, establece la Clasificación General de las sustancias peligrosas en razón del riesgo que éstas generan. NCh 2120/1 Of. 2004 establece las características de cada uno de los tipos de sustancias peligrosas.
NCh 2245 Of. 2003	Sustancias Químicas – Hojas de Datos de Seguridad (HDS)
Resolución N° 1.001, 1997, MINSAL	Establece obligatoriedad de notificar al Servicio de Salud de Atacama accidentes por derrames de productos químicos
DS. N° 148, 2003 del MINSAL,	Reglamento Sanitario de Manejo de Residuos Peligrosos
D.S. N° 298, 1995 y el D.S. 198, 2000, MINTRATEL	Reglamenta el transporte de camiones de cargas peligrosas por calles y caminos.
Combustibles Líquidos	
D.S. N° 379, 1986, MINECON	Reglamento sobre Requisitos Mínimos de Seguridad para el Almacenamiento y Manipulación de Combustibles Líquidos Derivados del petróleo, destinados a consumo propio.
D.S. N° 90, 1996, MINECON	Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento, Refinación, Transporte y Expendio al Público de Combustibles Líquidos Derivados del Petróleo
NCh 2190 Of. 93	Sustancias Peligrosas - Marcas para información de Riesgos
Explosivos	
Ley 17.798 y D.S. 77, 1982	Ley sobre Control de Armas y Reglamento de la Ley que Establece el Control de Armas y explosivos
D.S. 474, 2004 MINECON, NCh 386 Of. 2004	Establece las condiciones en las cuales procede la inutilización de explosivos y la forma en que esta actividad debe efectuarse.
Of. N° 4396, 1997, SEC	Establece obligatoriedad de Declarar a la SEC instalaciones de Gas

I.3.1 Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) del Proyecto

El Proyecto requiere de los siguientes PAS:

1. Artículo 76: Permisos para hacer excavaciones de carácter o tipo arqueológico, antropológico, paleontológico o antropearqueológico. Se afectarán sitios con interés arqueológico; se propone un plan de manejo.
2. Artículo 84: Permiso para emprender la construcción de tranques de relave. Se considera la disposición de las lamas en un embalse de lamas espesadas.
3. Artículo 88: Permiso para establecer un apilamiento de residuos mineros. Se requiere habilitar un botadero de lastre, un depósito de lixiviación y un acopio de arenas (fracción gruesa de relaves).
4. Artículo 90: Permiso para la construcción, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros. Se requiere habilitar un embalse de lamas espesadas.

5. Artículo 91: Permiso para la construcción, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües y aguas servidas de cualquier naturaleza. Se requiere habilitar plantas de tratamiento de aguas servidas en las distintas áreas del proyecto.
6. Artículo 93: Permisos para la construcción, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase; o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase. El proyecto considera la construcción de patios de salvataje, patios de almacenamiento temporal de RSD, bodegas de almacenamiento temporal de RISES peligrosos, un Relleno Sanitario, un Relleno Controlado y sitios de disposición final de residuos mineros masivos.
7. Artículo 94.- En la calificación de los establecimientos industriales o de bodegaje. El proyecto considera una planta de extracción por solventes y electroobtención (SX-EW), una planta concentradora y una planta de molibdeno.
8. Artículo 96.- En el permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales para complementar alguna actividad industrial con viviendas, dotar de equipamiento a algún sector rural, o habilitar un balneario o campamento turístico; o para las construcciones industriales, de equipamiento, turismo y poblaciones, fuera de los límites urbanos. Aplica respecto de los establecimientos industriales. El proyecto deberá contar con cambio de uso de suelo para una serie de instalaciones.
9. Artículo 99.- En el permiso para la caza o captura de los ejemplares de animales de las especies protegidas. Previo al desarrollo de la etapa de construcción de obras del Proyecto se realizará un plan de rescate y relocalización de especies de fauna en clasificadas en categoría de conservación.
10. Artículo 101.- En el permiso para la construcción de las obras a que se refiere el artículo 294 del D.F.L. N° 1.122 de 1981, del Ministerio de Justicia, Código de Aguas. El Proyecto considera la construcción de un embalse de lamas espesadas.
11. Artículo 102.- El permiso para corta o explotación de bosque nativo, en cualquier tipo de terrenos, o plantaciones ubicadas en terrenos de aptitud preferentemente forestal, a que se refiere el artículo 21 del Decreto Ley N° 701,

de 1974, sobre Fomento Forestal. El Proyecto considera la corta de bosque nativo debido al trazado de caminos internos. Se contempla un Plan de Manejo de Vegetación y Flora, el que considera la reforestación de las especies cortadas.

12. Artículo 106.- El permiso para las obras de regularización y defensa de cauces naturales. El proyecto considera la intervención de quebradas debido a la construcción de caminos, tuberías y líneas eléctricas.

I.4. NECESIDAD DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El Proyecto debe ingresar al SEIA a través de un EIA dado que:

1. Considera la intervención de áreas en las que habitan especies de flora y fauna bajo protección y podrían generar efectos adversos significativos sobre tales especies (art. 11, letra b) de la ley N° 19.300, y art. 6, literales k) y m), del Reglamento del SEIA).
2. Existen sitios con valor histórico, arqueológico o paleontológico en el Sector (art. 11, letra f), de la ley N° 19.300, y art. 11, literales a), b) y c), del Reglamento del SEIA).

I.5. LÍNEA DE BASE

I.5.1 Medio Físico Terrestre⁴

Clima: El área del proyecto presenta un Clima Desértico Marginal Bajo (BWh) y Clima Desértico Marginal de Altura (BWH).

Meteorología: MLCC instaló dos estaciones meteorológicas. En la estación Campamento, la velocidad promedio del viento es de 2,2 m/s y la temperatura promedio es de 10,9 °C. En la estación Curva Negra, la velocidad promedio del viento en el período es de 8,3 m/s y la temperatura promedio es de 0 °C.

Calidad del Aire: Se monitorearon 3 meses de material particulado. La concentración máxima diaria registrada fue de 24 µg/m³N.

⁴ Se presentan las principales componentes

Geomorfología: El sector del proyecto corresponde a la geomorfología típica de las “sierras transversales del tronco maestro andino”. El sector se ve dominado por valles longitudinales creado ríos (Vizcachas de Pulido y Jorquera, afluentes del río Copiapó), y por cumbres de más de 5.000 m.s.n.m.

Hidrogeología: El análisis hidrogeológico del área muestra la presencia de dos unidades acuíferas (Unidad Superior y Unidad Inferior). La *Unidad Superior* está constituida por depósitos sedimentarios de los cauces actuales de quebradas, esteros y ríos (en general gravas y arenas de origen fluvial y fluvio aluvional, regular a mal seleccionadas). Su espesor (que en algunas partes no se presenta) alcanza hasta más de 150 metros, y el ancho, que depende directamente del cauce, no excede generalmente los 300 metros. Estos valores máximos de espesor y ancho se dan en la zona desde el Embalse Lautaro hasta La Puerta. En la zona alta de la cuenca, de Río Ramadillas hasta Río Pulido, los espesores no sobrepasan los 60 metros con un ancho siempre menor a los 100 metros. Esta *Unidad Superior* constituye el acuífero más importante de la cuenca.

La *Unidad Inferior* está constituida por rocas sedimentarias del Mesozoico. Esta unidad se encuentra desarrollada hacia el occidente del sector de la confluencia de los río Ramadillas y la quebrada La Brea, incluyendo parte del inicio de ambos sistemas hídricos.

Hidrología: El sistema hídrico de la zona de estudio está conformado por el río Copiapó y sus afluentes ríos Jorquera, Pulido y Manflas. El Río Ramadillas, afluente al Pulido, corresponde a la cuenca donde se ubica el proyecto, el cual recibe los aportes de la Quebrada Caserones y Quebrada La Brea que corresponden a las áreas donde estará ubicada la mina y el embalse de lamas, respectivamente.

Suelos: Los existentes suelos se clasifican en clase VIII de Capacidad de Uso. Son suelos sin valor agrícola, ganadero o forestal.

Ruido: En las inmediaciones del Proyecto Caserones el ruido ambiente está determinado por el viento, alcanzando un valor máximo de 40 (Leq) dBA de ruido de fondo.

1.5.2 Medio Biótico Terrestre

Vegetación: Se identifican 5 tipos de ambientes naturales, siendo estos: Praderas, Matorrales (36%), Estepas Altoandinas (6,3%), Vegas Altoandinas, Bosque nativo y Sin Vegetación. La mayor proporción de la superficie estudiada (56%) se encuentra desprovista de vegetación por causa naturales, pues corresponde a Altas cumbres, Farellones y Afloramientos rocosos y Derrumbes.

Flora: La forma biológica más abundante son las hierbas (55%), y, en menor grado, el estrato herbáceo de los matorrales. Siguen en importancia los arbustos (y sufrutices) que,

en forma agregada, representan el 37%, lo que es común en áreas dominadas por estructuras de matorral y estepa. El resto de las formas biológicas tienen una representación muy baja: una suculenta (*Maihueniopsis glomerata*); y dos helechos (*Azolla filiculoides*, asociada a los “charcos” de las vegas bajas y *Equisetum bogotense*, con una observación de escasos individuos en las orillas del río Pulido); y cinco especies de árboles asociados a las formaciones boscosas.

En el área del proyecto se identificaron 11 especies de flora en categorías de conservación: 1 en peligro (*Prosopis chilensis*; Algarrobo); 3 vulnerables (*Buddleja suaveolens*; Acerilla, *Geoffrea decorticans*; Chañar y *Maihueniopsis glomerata* ; Leoncito) y 7 insuficientemente conocidas (*Adesmia* cf. *Obscura*; Allaval, *Azolla filiculoides*; Flor del Pato, *Chaetanthera minuta*; Escarapela, *Cristaria cordata-rotundifolia*; Malvilla, *Equisetum bogotense*; Hierba de la Plata, *Mulinum crassifolium* y *Potamogeton strictus*; Espiga de Agua).

Fauna: Se registró la presencia de 52 especies, representantes de 13 órdenes y 26 familias. Del total de especies registradas en las campañas de terreno, 40 corresponden a aves, 7 a mamíferos y 5 a herpetofauna, entre las cuales se encuentran reptiles y anfibios.

Once especies se encuentran clasificadas en alguna de las categorías de conservación propuestas por la Ley N° 19.473 y según El Libro Rojo de los vertebrados Terrestres de Chile. De las especies registradas en categoría de conservación, cuatro se encuentran categorizadas como en Peligro (*Pterocnemia pennata*; Suri, *Lagidium viscacia*; Vizcacha, *Lama guanicoe*; Guanaco y *Pleurodema thaul*; Sapito de 4 ojos), cuatro Vulnerables (*Tinamotis pentlandii*; Perdiz de la puna, *Vultur gryphus*; Cóndor, *Callopistes palluma*; Iguana y *Liolaemus lorenmulleri*; Lagarto de Müller), dos Raras (*Liolaemus atacamensis*; Lagartija de Atacama y *Liolaemus platei*; Lagartija de Plate) y una Inadecuadamente conocida (*Pseudalopex culpaeus*; Zorro culpeo).

Limnología: Se encontró un total de 4 especies de plantas acuáticas que alcanzan coberturas máximas de hasta 30% del lecho de los cauces. Se colectaron un total de 7 especies de bentos pertenecientes a 6 órdenes. Se colectaron un total de 8 ejemplares de peces de 1 sola especie, *Salmo trutta fario*, (trucha marrón) en la estación río Ramadillas antes río Vizcachas de Pulido. En La Brea se encontraron anfibios en etapa de renacuajo. De acuerdo al estudio taxonómico y la distribución geográfica estos corresponderían al sapo espinoso *Bufo spinulosus*. Ninguna de las especies de flora, bentos y fauna íctica encontradas está listada con problemas de conservación. La única especie con problemas de conservación es la especie de anfibio *Bufo spinulosus* (Vulnerable según el reglamento de la Ley de Caza D.S. N°5, 1998).

I.5.3 Medio Humano

El área de influencia directa tiene como característica fundamental el asentamiento de tres grupos humanos compuestos por 18 personas los cuales se agrupan en torno a los ríos Vizcachas de Pulido y Río El Potro. La totalidad de la población del área es rural e incluye las entidades pobladas de Juntas El Potro, Carrizalillo Grande y Pastos Grandes. El área de influencia indirecta corresponde a la comuna de Tierra Amarilla, específicamente desde el poblado de Los Loros, hasta el río Vizcachas de Pulido (Iglesia Colorada). Las cifras comunales de desarrollo humano, basadas en indicadores como acceso a la salud, educación, trabajo, información, entre otros, se encuentran por debajo de las medias nacionales. La comuna de Tierra Amarilla, se ubica quinta según el indicador de IDH dentro de la región.

I.5.4 Medio Construido

Se analizan las áreas en que se emplazarán las obras físicas del proyecto y las vías de acceso a las obras del proyecto durante las etapas de construcción y operación: C-35, C-453, C-535, y C-411. No existe infraestructura en el área de influencia del proyecto.

I.5.5 Uso del Suelo

El área de influencia directa corresponde a las áreas del proyecto reguladas por el Plan Regional de Desarrollo Urbano de Atacama (PRDU). De acuerdo a su zonificación el área del proyecto se ubica en el Área de Desarrollo: Valle de Copiapó, y se inserta en una Zona de Desarrollo Turístico y en una Zona de Protección de Cauces y Quebradas.

I.5.6 Patrimonio Cultural

Arqueología: La inspección arqueológica detectó un total de 75 hallazgos del patrimonio cultural distribuidos en los sectores del proyecto. En el Sector La Brea se detectaron 34 hallazgos arqueológicos. De éstos, 16 corresponden a hallazgos aislados y uno a una pequeña concentración arqueológica. Los 17 hallazgos restantes corresponden a sitios arqueológicos. De éstos, 15 se ubican en el AID, uno en el AII y otro fuera del área de las obras proyectadas.

En el Sector Caserones se detectaron siete hallazgos arqueológicos. Uno corresponde a una concentración arqueológica atribuida a un campamento minero ocasional subactual, uno a un pirque minero y cuatro corresponden a campamentos estacionales. El último corresponde al Tambo Caserones, sitio arqueológico prehispánico, parte del equipamiento de la estructura vial incaica, registrado por Niemeyer el año 1989 (Niemeyer 1998).

En el Sector Ramadillas Alto se detectaron siete hallazgos arqueológicos. Tres son subactuales, mientras los otros cuatro, corresponden a sitios prehispánicos.

En el Sector Ramadillas Bajo se detectaron 27 hallazgos arqueológicos. De éstos, uno es un sitio subactual, uno es un sitio multicomponente (actual, histórico y arqueológico) ubicado en el AII y los 25 restantes son hallazgos arqueológicos (1 hallazgo aislado, 2 concentraciones y 21 sitios). De los 21 sitios arqueológicos, diez están ubicados en el AID, 11 en el AII.

Paleontología: El Sector Caserones representa un sector en donde predominan rocas del tipo intrusivo (no fosilíferas) y por tanto no se reconocieron sitios de interés paleontológico dentro de él. En el Sector La Brea, se identificaron dos puntos de interés paleontológico, en los cuales se reconocieron fósiles de invertebrados marinos de edad Jurásico, y trazas fósiles de organismos excavadores así como también estructuras sedimentarias de interés para la interpretación del paleoambiente.

I.5.7 Riesgos Naturales

Riesgo por Pendientes: Este riesgo es de alta probabilidad debido a lo abrupto del relieve, sobre todo en la mitad oriental del área.

Riesgo por Avalanchas y/o Deslizamientos: En general estas condiciones se dan en gran parte del área.

Riesgo por Crecidas y/o Avenidas: Este tipo de evento se puede producir a lo largo del trazado de las quebradas principales y algunas de las secundarias. Este tipo de riesgo tiene una probabilidad de ocurrencia alta y constituye un riesgo histórico.

Riesgo por Corrientes de Barro: Eventos con probabilidad de ocurrencia media y no de gran magnitud dado lo estrecho de las quebradas. Se descarta cualquier construcción en los fondos de quebradas, ya que se trata de un riesgo histórico.

Riesgo Sísmico: Desde el punto de vista de la sismicidad, el área se presenta como un macizo rocoso competente. El factor sísmico está siempre presente y es un elemento coadyuvante al momento de desencadenarse el evento de riesgo climático.

I.6. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Se identificaron los impactos ambientales y los riesgos asociados al Proyecto teniendo en consideración:

- La línea base del área del proyecto descrita en el Capítulo 5 del EIA
- La descripción del proyecto que se realiza en el Capítulo 2 del EIA.

La evaluación de impactos se realiza de acuerdo a las siguientes etapas o fases:

- Identificación de las potenciales fuentes de impacto ambiental.
- Identificación y valoración de las componentes ambientales susceptibles de recibir los impactos, calificando su relevancia.
- Calificación de los impactos ambientales, considerando su magnitud y relevancia.
- Jerarquización de los impactos ambientales.

Los impactos ambientales se clasifican de acuerdo a lo indicado en la siguiente tabla.

Tabla I-7: Clasificación de Impactos Ambientales.

Módulo del Valor Impacto Ambiental (VIA)	Importancia del Impacto Ambiental
0-20	No significativo
21-40	Poco significativo
41-60	Medianamente significativo
61-80	Significativo
81-100	Altamente significativo

En la siguiente tabla se presentan los impactos identificados del Proyecto.

Tabla I-8: Resumen de Impactos Ambientales Relevantes.

Etapa	MEDIO / Componente	Impacto Ambiental Potencial	Valor Impacto Ambiental	
			Valor	Calificación
Construcción	BIÓTICO TERRESTRE Flora y vegetación	Remoción de especies de flora en categoría de conservación	-80	Significativo
	BIÓTICO TERRESTRE Fauna Terrestre y Limnología	Alteración del hábitat de especies en categoría de conservación	-80	Significativo
	HUMANO Socioeconómico	Cambios en la oferta y demanda bienes y servicios. Generación de nuevas fuentes de trabajo	48	Medianamente significativo
	CULTURAL Arqueología y paleontología	Afectación de sitios de interés patrimonial	-80	Significativo

En las siguientes tablas se presentan los Riesgos Naturales Identificados para el Proyecto.

Tabla I-9: Riesgos Ambientales Naturales del Proyecto.

Medio / Componente	Riesgo / Impacto	Etapas	Evento o actividad
FÍSICO Geomorfología	Sísmico / Efectos sobre instalaciones	Construcción	Derrumbes de estructuras
		Operación	Derrumbes de estructuras
FÍSICO Suelos	Rotura de estanque, mala operación / Contaminación de suelos	Construcción	Transporte y manipulación de insumos, reactivos y Rises
		Operación	Transporte y manipulación de insumos, reactivos y Rises Rotura de equipos de proceso incluyendo transporte de relaves
FÍSICO Hidrología	Aluviones, avalanchas y grandes crecidas / Efectos sobre instalaciones o medio natural	Construcción	Aluvión o avalancha proveniente de quebradas
		Operación	Aluvión o avalancha proveniente de quebradas
FÍSICO Hidrogeología	Sismo, falla constructiva / Contaminación aguas subterráneas	Construcción	Botadero de lastre
		Operación	Depósito de lixiviación, depósito de arenas y embalse de lamas
CULTURAL Y PATRIMONIAL Arqueología	Mala maniobra / Alteración de sitios de interés patrimonial	Operación	Posible alteración de sitios de interés arqueológico o paleontológico por parte de trabajadores del proyecto

I.7. PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y COMPENSACIÓN

I.7.1 Medidas de Ingeniería

Cabe hacer presente que el diseño del Proyecto, de acuerdo a las buenas prácticas de ingeniería, consideró medidas destinadas a evitar y minimizar efectos ambientales adversos. Con posterioridad al levantamiento de la línea de base, se incorporaron medidas adicionales destinadas a evitar y minimizar impactos sobre componentes ambientales relevantes detectados durante dicha fase. A continuación se listan las principales medidas de este tipo:

1. Maximización de la recuperación y recirculación de agua en el proceso de concentración mediante la separación del relave en sus fracciones gruesa (arenas) de las que se recupera una alta proporción del agua contenida debido a su capacidad drenante y fina (lamas) que son depositadas espesadas.
2. Reducción en el consumo de energía requerido para el bombeo de agua recirculada mediante la maximización de la recuperación a partir de las arenas en los sectores altos (ítem 1) cercanos a la planta.

3. Privilegiar el uso de maquinaria y vehículos con bajos niveles de emisión de gases, material particulado y ruidos.
4. Realización de tronaduras en horario diurno. Las detonaciones se harán de manera de evitar acoplamientos de sonido.
5. Cubrimiento de área de regadío del depósito de lixiviación y piscinas con membranas para evitar evaporación y generación de neblina ácida.
6. Estabilización de los caminos internos y de acceso de manera de minimizar la cantidad de polvo emitida.
7. Humectación periódica de caminos y en cada sector en que se realicen labores de escarpe, excavaciones y movimientos de tierra.
8. En la recepción de material del chancador primario, en el alimentador y transferencia hacia la correa transportadora se contará con un sistema de nebulización de agua con aire para controlar la emisión de polvo en el transporte y puntos de traspaso del mineral. Adicionalmente, se contará con un sistema de captación de polvo con filtros de manga.
9. Diseño, construcción y operación de un relleno sanitario y un relleno controlado dentro de las instalaciones del Proyecto.
10. Diseño de las obras del Proyecto teniendo en consideración la flora, vegetación y patrimonio cultural existente en el sector.
11. Construcción de sistemas de drenes de captación de eventuales filtraciones y pozos de monitoreo/recirculación como doble control.
12. Acciones derivadas de las recomendaciones del estudio de impacto vial (ver Anexo VI-3), entre otras, obras para la seguridad vial de escolares.
13. En el ámbito social, el Proyecto considera la instalación de campamentos autosuficientes en sectores alejados de centros poblados a objeto de evitar o minimizar los impactos sobre el medio construido, la demografía y servicios básicos.

I.7.2 Medidas de Mitigación

A continuación se presentan las medidas de mitigación para impedir o evitar, minimizar o disminuir el efecto identificado para aquellos impactos calificados como medianamente significativos, significativos y altamente significativos.

Tabla I-10: Medidas de Mitigación.

Medio	Etapas	Impacto Ambiental Potencial	Medida de Mitigación
BIÓTICO TERRESTRE Flora y Vegetación	Construcción	Remoción de especies de flora en categoría de conservación	Se realizará un Plan de Rescate y Relocalización de individuos de especies de flora con problemas de conservación. Lo anterior, así como medidas voluntarias adicionales, se detallan en el Plan de Manejo de Flora y Vegetación.
BIÓTICO TERRESTRE Fauna	Construcción	Alteración del hábitat de especies en categoría de conservación	Se realizará un Plan de Rescate y Relocalización de anfibios, reptiles y vizcachas, previo a la construcción de obras. Se impartirá capacitación a los trabajadores.
PATRIMONIO CULTURAL Arqueología	Construcción	Afectación de sitios de interés patrimonial	Modificación de la ubicación de las instalaciones del Proyecto (caminos, depósitos y otros) para efectos de evitar afectar sitios de interés patrimonial. En particular, el proyecto ha sido diseñado expresamente de forma tal que el Tambo de Caserones queda fuera del AID. Los sitios con valor arqueológico, paleontológico, histórico o cultural, no afectados y detectados en la línea de base serán demarcados y protegidos de acuerdo al Plan de Manejo de Patrimonio Cultural. Se harán capacitaciones a los trabajadores y se contará con arqueólogos en terreno durante las actividades de movimientos de tierra. En caso de detectarse un hallazgo, se paralizarán las obras y se dará aviso al Consejo de Monumentos Nacionales.
PATRIMONIO CULTURAL Paleontología	Construcción	Afectación de sitios de interés patrimonial	Punto FOSIL 1: informar a todos los funcionarios y contratistas que realicen actividades en el sector, prohibiendo actividades que generen deterioro de las áreas. Instalación de señalética en el camino, junto al sitio, indicando su carácter patrimonial y protegido, ayudando de esta forma a garantizar su conservación (ver Plan de Manejo de Patrimonio Cultural).

I.7.3 Medidas de Compensación

El Plan de Compensación tiene como finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado en este EIA. Las medidas de compensación del Proyecto se presentan en la siguiente tabla:

Tabla I-11: Medidas de Compensación

Medio	Etapas	Impacto Ambiental Potencial	Medida de Compensación
BIÓTICO TERRESTRE Flora y Vegetación	Construcción	Remoción de especies de flora en categoría de conservación	Para la especies de flora con problemas de conservación que se vean afectados por las obras del proyecto y que no sea factible relocalizar se contempla un plan de producción de plantas y posterior plantación de las mismas en el en el sector de Carrizalillo Grande. Reforestación con Algarrobo y Chañar de una superficie equivalente al 160% de la cortada. Las medidas anteriores, así como medidas voluntarias adicionales, se detallan en el Plan de Manejo de Flora y Vegetación.
PATRIMONIO CULTURAL Arqueología	Construcción	Afectación de sitios de interés patrimonial	Los sitios con valor arqueológico, paleontológico, histórico o cultural detectados en la línea de base y que serán afectados serán registrados, documentados o rescatados (previo sondeo) de acuerdo de acuerdo al Plan de Manejo de Patrimonio Cultural. Existe la intención de poner en valor el registro arqueológico del área del Proyecto mediante un formato o muestra que pueda exhibirse en el fundo denominado "Carrizalillo Grande", lo que será oportunamente consultado al Consejo de Monumentos Nacionales.
PATRIMONIO CULTURAL Paleontología	Construcción	Afectación de sitios de interés patrimonial	Punto FOSIL 2: Elaboración de un estudio paleontológico científico realizado por un equipo de paleontólogos para una publicación científica en una revista especializada. Confección de un catálogo sobre el patrimonio paleontológico de la zona, del tipo difusión para el gran público (ver Plan de Manejo de Patrimonio Cultural).

I.7.4 Medidas de Aporte Voluntario a la Sustentabilidad Hídrica del Valle

MLCC dispone de 1.095,5 l/s de derechos de aprovechamiento subterráneos de aguas, consuntivos permanentes y continuos, de los cuales solamente utilizará 580 l/s en sus operaciones, lo que equivale al 53% de sus derechos. Lo anterior es de carácter voluntario y autoimpuesto por el Proyecto y no quiere decir que MLCC renuncie a alguno de sus derechos de aprovechamiento.

El efecto neto sobre el acuífero de la extracción total del proyecto durante su vida útil alcanza a 270 Mm³. Para realizar esta extracción, MLCC ha considerado el diseño de un Plan de Manejo Dinámico (PMD) de abastecimiento de agua, mediante la variación

temporal y espacial en los caudales extraídos de los pozos que MLCC posee en los sectores 1 y 2 de la cuenca, de manera que se minimicen los efectos locales sobre el acuífero y se gestione estacionalmente el efecto sobre la escorrentía superficial (el diseño conceptual se describe en el Capítulo VII). El manejo será monitoreado a través de un Plan de Seguimiento Hídrico (descrito conceptualmente en el Anexo VII-2) definido para sintonizar periódicamente el modelo hidrogeológico y respaldar las decisiones del PMD.

Asimismo, MLCC realizará acciones voluntarias para gestionar el abastecimiento de agua y apoyar la sustentabilidad hídrica del valle. Estas acciones clasifican en tres categorías:

a. Disminución de la Evapotranspiración Aguas Arriba de la estación La Puerta mediante:

- Reemplazo de plantaciones de alfalfa en el fundo Carrizalillo por la relocalización de especies de flora en categoría de conservación conforme el Plan de Manejo de Flora y Vegetación y por un área para la puesta en valor del registro arqueológico del Proyecto. De manera complementaria se utilizará el área para la relocalización de individuos de fauna en categoría de conservación. El aporte de esta medida se estima en 40 l/s.
- Un canal de bajo flujo en el embalse Lautaro que aportará 12,5 l/s.

En conjunto, estas medidas aportan 112 Mm³ a la recarga del acuífero.

b. Aportes Aguas Abajo de la estación La Puerta mediante:

- Incremento en la limpieza de canales de regadío mediante el apoyo financiero a la Junta de Vigilancia del Río Copiapó para su ejecución resultando en una reducción en la evapotranspiración de 13,5 l/s.
- Suspensión de la extracción de un pozo del sector 3 de 100 l/s que se encontraba en uso agrícola.

Ambas medidas contribuyen en 80 Mm³ al balance de agua en el sector inferior del valle.

c. Estimulación artificial de precipitaciones, lo que aportaría entre 5 y 15% de la precipitación anual (equivalente a una escorrentía entre 110 y 330 l/s). Para el escenario promedio (10%) y dado que la duración de esta medida será del orden de 32 años (2011 a 2042), su aporte se ha estimado en 208 Mm³.

Todas las medidas anteriormente descritas suman un aporte de aproximadamente 400 Mm³, lo que equivale a un 148% del efecto neto del Proyecto sobre el acuífero.

Para estimar los efectos temporales del ejercicio de sus derechos de agua subterránea, en un horizonte de largo plazo superior a la vida útil del proyecto (100 años), MLCC desarrolló un modelo hidrogeológico para el acuífero comprendido entre el sector de proyecto y la estación de la DGA en La Puerta.

El resultado de la modelación indica que el efecto sobre el sistema se traduce en un aumento gradual del efecto generado por el proyecto sobre el caudal superficial en la estación La Puerta, que alcanza un máximo, al cabo de los 26 años de operación del Proyecto, de aproximadamente 300 l/s (sobre un total de aproximadamente 2.200 l/s).

Esta disminución en caudal es neutralizada prácticamente en su totalidad al incorporar el aporte de las medidas voluntarias aguas debajo de La Puerta y la estimulación de precipitaciones que en promedio aportan del orden de 283,5 l/s.

I.7.5 Medidas Voluntarias de Apoyo a la Comunidad

El Plan de Medidas Voluntarias tiene como objetivo contribuir a mejorar las condiciones de vida de las comunidades cercanas del Proyecto Caserones. Este Plan está basado en los ejes de colaboración que se proponen a continuación, y que consideran Programas de Prevención Social, Programas de Empleabilidad, Campañas de Seguridad Vial y Apoyo a los pequeños regantes del valle a través la entrega de 81 l/s desde el pozo El Checo (ex Pozo Araya) en Tierra Amarilla. Esta medida se viene implementando desde el año 2007 y se estima que su aplicación por unos 30 años representa un aporte total de aproximadamente 80 Mm³.

I.7.6 Plan de Prevención de Riesgos y Planes de Contingencia

El Plan de Prevención de Riesgos describe los criterios de diseño y las medidas operacionales que se llevarán a cabo para minimizar la ocurrencia de incidentes que pudiesen afectar al medio ambiente. En el EIA se presentan planes para prevenir cada uno de los riesgos identificados. Asimismo el Proyecto establecerá planes de contingencia para controlar y minimizar los incidentes derivados de la eventual ocurrencia de situaciones naturales u operacionales, que pudieran exceder la capacidad de las medidas de prevención de riesgos.

I.8. PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El plan de seguimiento se ha establecido para todos aquellos impactos que han sido evaluados, al menos, como medianamente significativos. A continuación se presentan los contenidos básicos de los planes de seguimiento considerados.

I.8.1 Plan de Seguimiento de los Impactos Ambientales:

Flora y Vegetación: Evaluación de la eficacia de la relocalización efectuada para lo cual se evaluará el estado de la flora relocalizada y sembrada; la abundancia y diversidad de las formaciones vegetales relocalizadas y sembradas, y el estado de la zona intervenida.

Fauna: Se contempla un Programa de Monitoreo de Guanacos, Viscachas y Suri.

Patrimonio Cultural: Supervisión y registro permanente del estado de las unidades patrimoniales, así como de las medidas de protección implementadas en terreno para su debido resguardo. Se mantendrá un arqueólogo en terreno durante toda la construcción.

I.8.2 Seguimiento de los Riesgos Ambientales:

Hidrogeología: Monitoreo de la calidad de las aguas desviadas en la quebrada La Brea y en los pozos de monitoreo aguas abajo del embalse de lamas y del depósito de arenas.

Aluviones y crecidas: El seguimiento consiste en una inspección del nivel de agua clara del embalse, respecto de la revancha.

Contaminación de suelo y agua por derrames: Registro de los siguientes eventos: Derrame de insumo, reactivo, residuo o producto durante el transporte y Derrame de insumo, reactivo, residuo, relave o producto durante el proceso productivo.

Se contempla además un Plan de Seguimiento de Cumplimiento de Normativas Ambientales (Norma de Riego, Norma de Agua Potable, Norma de Calidad Ambiental para PM10, Norma de Emisión de Ruido) así como un Plan de Seguimiento de los Compromisos Voluntarios (Plan de Seguimiento Hídrico y Plan de Seguimiento de las Medidas Voluntarias de Apoyo a la Comunidad).

I.9. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

I.9.1 Actividades Previas

A partir de noviembre de 2006, el Proyecto inició actividades el proceso de información del Proyecto, dirigidas a las autoridades políticas y técnicas de la Región de Atacama.

A partir de julio de 2007 se inicia una segunda etapa de información a las autoridades regionales, provinciales y comunales, con el propósito de dar a conocer los avances en la definición del Proyecto y del desarrollo del EIA.

En julio de 2008 se realizaron reuniones de comunicación temprana del proyecto con las comunidades de Tierra Amarilla y la Junta de Vigilancia del Río Copiapó.

I.9.2 Etapa de Participación Ciudadana Formal

Se realizará la publicación del extracto dentro de los primeros 10 días hábiles posteriores al ingreso del EIA al SEIA en, al menos, los siguientes medios de comunicación escritos:

- Diario Oficial
- Diario de circulación nacional (La Tercera)
- Diario de circulación regional (Diario de Atacama)

Se realizarán reuniones informativas programadas por la autoridad respecto del EIA Proyecto, en las localidades que ésta determine. En estas reuniones se incluirá, por parte de Proyecto:

- Una presentación didáctica: razones, impactos, medidas y visión de futuro.
- La asistencia de profesionales asociados al proyecto para responder consultas específicas.
- Entrega de información impresa, incluido el resumen ejecutivo del EIA.

I.9.2.A Etapa de Evaluación Ambiental del Proyecto

En esta etapa se intensificará la difusión del EIA del Proyecto mediante i) reuniones con la comunidad de las localidades del área de influencia directa e indirecta registrando observaciones y ii) comunicación voluntaria del resumen didáctico del EIA, en medios de comunicación de la Región de Atacama.

I.9.2.B Etapa Posterior a Resolución de Calificación Ambiental

Se informará a la comunidad respecto de la resolución de calificación ambiental (RCA) del Proyecto y del calendario básico de obras y compromisos.

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

ÍNDICE GENERAL

II.	Descripción del Proyecto	II-1
II.1.	Antecedentes Generales	II-2
II.1.1	Nombre del Proyecto	II-2
II.1.2	Identificación del Titular del Proyecto	II-2
II.1.3	Objetivo del Proyecto.....	II-2
II.1.4	Localización del Proyecto	II-2
II.1.5	Justificación de la Localización del Proyecto.....	II-1
II.1.6	Acceso al Área del Proyecto	II-1
II.1.7	Monto de Inversión del Proyecto.....	II-2
II.1.8	Mano de Obra.....	II-2
II.1.9	Vida Útil y Cronograma del Proyecto	II-3
II.2.	Definición de Partes, Acciones y Obras Físicas del Proyecto.....	II-5
II.2.1	Área Mina	II-7
II.2.1.A	Rajo	II-7
II.2.1.B	Accesos Mineros	II-9
II.2.1.C	Botadero de Lastre	II-10
II.2.1.D	Chancador Primario, Correa de Transporte y Acopio de Gruesos	II-11
II.2.2	Área Procesos	II-11
II.2.2.A	Taller de Mantenimiento de Equipos Mineros (Truck Shop).....	II-11
II.2.2.B	Producción de Concentrados de Cu y Mo (Planta Concentradora).....	II-12
II.2.2.C	Depósito de Arenas y Recuperación de Agua	II-13
II.2.2.D	Producción de Cátodos	II-15
II.2.2.E	Instalaciones Anexas.....	II-18
II.2.3	Área Disposición de Lamas	II-18
II.2.3.A	Transporte de Lamas	II-18
II.2.3.B	Embalse de Lamas Espesadas.....	II-20
II.2.3.C	Sistema de Recuperación y Recirculación de Agua	II-21
II.2.3.D	Instalaciones Anexas.....	II-22
II.2.4	Área Campamentos.....	II-24
II.2.4.A	Control de Acceso	II-24
II.2.4.B	Campamento Pionero.....	II-24
II.2.4.C	Campamento de Construcción.....	II-25
II.2.4.D	Campamento de Operación	II-25
II.2.4.E	Instalaciones para la Disposición de Residuos	II-26
II.2.5	Camino Internos	II-27
II.2.6	Sistema de Suministro y Distribución de Agua Fresca.....	II-27
II.2.7	Instalaciones Auxiliares	II-28
II.2.7.A	Área Mina	II-28
II.2.7.B	Área Procesos	II-28
II.2.7.C	Área Disposición de Lamas.....	II-29

II.2.7.D	Área Campamentos.....	II-29
II.2.8	Superficies Requeridas por el Proyecto	II-30
II.3.	Descripción de la Fase Construcción	II-31
II.3.1	Área Mina	II-31
II.3.1.A	Construcción de Accesos Mineros	II-31
II.3.1.B	Construcción de Polvorín	II-31
II.3.1.C	Remoción de Sobrecarga (Pre-stripping).....	II-32
II.3.1.D	Construcción de Chancador Primario, Correa de Transporte y Acopio de Gruesos	II-32
II.3.2	Área Procesos	II-33
II.3.2.A	Construcción de las Plataformas.....	II-33
II.3.2.B	Construcción Taller de Mantenimiento de Equipos Mineros (Truck Shop).....	II-34
II.3.2.C	Construcción de Planta Concentradora	II-34
II.3.2.D	Construcción Depósito de Arenas y Recuperación de Aguas	II-34
II.3.2.E	Construcción de Instalaciones para Producción de Cátodos.....	II-35
II.3.2.F	Construcción de Instalaciones de Manejo de Aguas Lluvia.....	II-36
II.3.2.G	Construcción del Depósito de Neumáticos	II-36
II.3.3	Área Disposición de Lamas	II-36
II.3.3.A	Construcción de Lamaducto y Sistema de Recirculación de Agua	II-36
II.3.3.B	Construcción del Muro de Partida	II-37
II.3.3.C	Sistema de Manejo de Aguas Lluvia	II-37
II.3.4	Área Campamentos.....	II-38
II.3.5	Caminos Internos	II-38
II.3.6	Sistema de Suministro y Distribución de Agua Fresca.....	II-38
II.3.7	Construcción de Instalaciones Auxiliares	II-39
II.3.7.A	Oficinas, Comedores, Estanques de Agua Potable, Instalaciones para el Manejo de Residuos y PTAS	II-39
II.3.7.B	Estaciones de Combustible	II-39
II.3.8	Ampliación Concentradora (Año 5).....	II-39
II.3.8.A	Montaje Equipos Planta Concentradora.....	II-40
II.3.8.B	Construcción Espesadores de Lamas.....	II-40
II.3.8.C	Construcción Lamaducto y Cañería de Agua	II-40
II.3.8.D	Campamento e Instalaciones de Faenas.....	II-40
II.3.9	Requerimiento de Insumos y Servicios	II-41
II.3.9.A	Agua	II-41
II.3.9.B	Energía Eléctrica	II-42
II.3.9.C	Combustible.....	II-43
II.3.9.D	Explosivos	II-44
II.3.9.E	Materiales de Construcción	II-45
II.3.10	Transporte.....	II-45
II.3.11	Efluentes y Emisiones	II-46
II.3.11.A	Ruido	II-47

II.3.11.B	Residuos Líquidos	II-47
II.3.11.C	Residuos Sólidos	II-48
Descripción de la Fase de Operación		II-51
II.3.12	Área Mina	II-51
II.3.12.A	Rajo	II-51
II.3.12.B	Botadero de Lastre	II-53
II.3.12.C	Chancador Primario, Correa de Transporte y Acopio de Gruesos	II-53
II.3.13	Área Procesos	II-54
II.3.13.A	Producción de Concentrado (Planta Concentradora)	II-54
II.3.13.B	Depósito de Arenas y Recuperación de Agua	II-56
II.3.13.C	Producción de Cátodos	II-57
II.3.14	Área Disposición de Lamas	II-60
II.3.14.A	Transporte y Disposición de Lamas	II-60
II.3.14.B	Sistema de Recuperación y Recirculación de Agua	II-60
II.3.15	Área Campamentos	II-61
II.3.16	Sistema de Suministro y Distribución de Agua Fresca	II-62
II.3.17	Requerimiento de Insumos y Servicios	II-62
II.3.17.A	Agua	II-62
II.3.17.B	Energía Eléctrica	II-66
II.3.17.C	Combustibles	II-67
II.3.17.D	Explosivos	II-69
II.3.17.E	Acido Sulfúrico	II-69
II.3.17.F	Insumos Proceso SX-EW	II-70
II.3.17.G	Insumos Proceso Concentración	II-71
II.3.18	Transporte Durante la Etapa de Operación	II-72
II.3.19	Efluentes y/o Emisiones	II-73
II.3.19.A	Ruido y Vibraciones	II-74
II.3.19.B	Residuos Líquidos	II-75
II.3.19.C	Residuos Sólidos	II-76
II.4.	Descripción de la Fase de Cierre	II-79
II.4.1	Rajo Minero	II-79
II.4.2	Botadero de Lastre	II-79
II.4.3	Depósito de Lixiviación	II-79
II.4.4	Embalse de Lamas	II-79
II.4.5	Depósito de Arenas	II-80
II.4.6	Instalaciones de Procesos	II-80
II.4.7	Estanques de Almacenamiento	II-80
II.4.8	Instalaciones para el Manejo de Residuos	II-81

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA II-1: COORDENADAS RAJO MINERO (POLÍGONO) (PSAD 56).....	II-3
TABLA II-2: CAMINOS EXISTENTES DE ACCESO A CASERONES.	II-1
TABLA II-3: RESUMEN DE MANO DE OBRA MÁXIMA ESTIMADA REQUERIDA POR EL PROYECTO.	II-2
TABLA II-4: CRONOGRAMA DEL PROYECTO.	II-3
TABLA II-5: OBRAS RESPECTO DE LAS CUALES SE SOLICITA AUTORIZACIÓN PROVISORIA.	II-3
TABLA II-6: CANTIDADES ESTIMADAS DE EXPLOTACIÓN Y PRODUCCIÓN DEL PROYECTO.	II-6
TABLA II-7: RESERVAS ESTIMADAS EN RAJO CASERONES.	II-8
TABLA II-8: DIMENSIONES FINALES DEL RAJO.....	II-8
TABLA II-9: ESTIMACIÓN DE EQUIPOS PRINCIPALES A UTILIZAR EN LA EXPLOTACIÓN DEL RAJO	II-8
TABLA II-10: DIMENSIONES Y CRITERIOS DE DISEÑO DE BOTADERO DE LASTRE.....	II-11
TABLA II-11: CARACTERÍSTICAS DE ACOPIO DE GRUESOS.	II-11
TABLA II-12: CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO DE ARENAS.....	II-14
TABLA II-13: CRITERIOS DE DISEÑO DEPÓSITO DE LIXIVIACIÓN.	II-16
TABLA II-14: CARACTERÍSTICAS DEL EMBALSE DE LAMAS.	II-20
TABLA II-15: SUPERFICIES REQUERIDAS PARA EL CAMPAMENTO PIONERO.	II-24
TABLA II-16: ESTIMACIÓN DE LAS SUPERFICIES REQUERIDAS EN EL CAMPAMENTO DE CONSTRUCCIÓN. II-25	
TABLA II-17: ESTIMACIÓN DE SUPERFICIES REQUERIDAS PARA LAS INSTALACIONES DEL CAMPAMENTO DE OPERACIÓN.....	II-26
TABLA II-18: RESUMEN DE LAS SUPERFICIES REQUERIDAS POR EL PROYECTO.	II-30
TABLA II-19: CARACTERÍSTICAS GENERALES PLATAFORMA BASAL DE DEPÓSITO DE LIXIVIACIÓN.....	II-35
TABLA II-20: DETALLE DE CONSUMO DE AGUA POTABLE DURANTE CONSTRUCCIÓN.....	II-41
TABLA II-21: CONSUMO DE AGUA EN ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN (CAUDAL EN L/s).	II-42
TABLA II-22: CONSUMO PROMEDIO ESTIMADO DE COMBUSTIBLE DIESEL - FASE CONSTRUCCIÓN.....	II-43
TABLA II-23: ESTANQUES DE COMBUSTIBLE - FASE CONSTRUCCIÓN.	II-44
TABLA II-24: CANTIDAD ESTIMADA DE EXPLOSIVOS Y MATERIA PRIMA REQUERIDA FASE CONSTRUCCIÓN. II-44	
TABLA II-25: ALMACENAMIENTO ESTIMADO PROMEDIO DE MATERIA PRIMA Y EXPLOSIVOS.....	II-45
TABLA II-26: ESTIMACIÓN DE VIAJES FASE DE CONSTRUCCIÓN.	II-46
TABLA II-27: EMISIÓN DE MP DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN (TON/AÑO).	II-46
TABLA II-28: FUENTES DE EMISIÓN DE RUIDO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN.	II-47
TABLA II-29: ESTIMACIÓN DE AGUAS SERVIDAS GENERADAS DURANTE LA FASE CONSTRUCCIÓN.	II-47
TABLA II-30: RESIDUOS DOMÉSTICOS GENERADOS DURANTE LA FASE CONSTRUCCIÓN.....	II-49
TABLA II-31: RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.	II-49
TABLA II-32: CANTIDAD ESTIMADA DE RESIDUOS PELIGROSOS A GENERAR DURANTE TODA LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	II-50
TABLA II-33: CARACTERÍSTICAS OPERACIÓN DEPÓSITO DE ARENAS.	II-57
TABLA II-34: LOCALIZACIÓN DE DERECHOS DE AGUA ACTUALES (SIN TRASLADO DE POZOS).	II-65
TABLA II-35: LOCALIZACIÓN ESTIMADA DERECHOS DE AGUA CONSIDERANDO TRASLADO DE POZOS. ...	II-66
TABLA II-36: CONSUMOS DE COMBUSTIBLE DIESEL DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN.	II-68
TABLA II-37: ESTACIONES DE COMBUSTIBLE DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN.	II-68
TABLA II-38: ESTANQUES DE COMBUSTIBLE PARA OTROS USOS EN FASE OPERACIÓN.	II-68

TABLA II-39: CANTIDAD ESTIMADA PROMEDIO DE EXPLOSIVOS Y MATERIA PRIMA PARA TRONADURAS.	II-69
TABLA II-40: ALMACENAMIENTO ESTIMADO PROMEDIO DE MATERIA PRIMA Y EXPLOSIVOS	II-69
TABLA II-41: INSUMOS PROCESOS LIXIVIACIÓN - SX - EW.	II-71
TABLA II-42: INSUMOS PROCESO CONCENTRACIÓN.	II-72
TABLA II-43: ESTIMACIÓN DE VIAJES PROMEDIO - FASE DE OPERACIÓN.	II-73
TABLA II-44: EMISIÓN DE MP - ETAPA DE OPERACIÓN (TON/AÑO).	II-74
TABLA II-45: NIVELES DE EMISIÓN DE RUIDO FASE DE OPERACIÓN.	II-74
TABLA II-46: ESTIMACIÓN DE AGUAS SERVIDAS GENERADAS DURANTE LA FASE OPERACIÓN.	II-75
TABLA II-47: RSD GENERADOS POR EL PROYECTO EN LA FASE DE OPERACIÓN.	II-76

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA II-1: UBICACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	II-3
FIGURA II-2: UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES PRINCIPALES Y ÁREAS DEL PROYECTO.	II-1
FIGURA II-3: CAMINOS EXISTENTES DE ACCESO A CASERONES.	II-2
FIGURA II-4: RAJO Y BOTADERO DE LASTRE.....	II-9
FIGURA II-5: ACCESOS A BOTADERO DE LASTRE Y LIXIVIACIÓN.	II-10
FIGURA II-6: SECCIÓN TRANSVERSAL DEL DEPÓSITO DE ARENAS.	II-14
FIGURA II-7: SECCIÓN LONGITUDINAL TÍPICA DEL DEPÓSITO DE LIXIVIACIÓN.....	II-15
FIGURA II-8: VISTA TRIDIMENSIONAL DEL DEPÓSITO DE LIXIVIACIÓN.	II-16
FIGURA II-9: ZANJA DE TUBERÍA MATRIZ DE REFINO.....	II-17
FIGURA II-10: DISPOSICIÓN GENERAL EN PLANTA DE LA DISPOSICIÓN DE RELAVES.	II-19
FIGURA II-11: SECCIÓN TRANSVERSAL PLATAFORMA TUBERÍAS.....	II-20
FIGURA II-12: SECCIÓN TRANSVERSAL EMBALSE DE LAMAS.	II-21
FIGURA II-13: VISTA EN PLANTA DE SISTEMA DE DESVÍO DE AGUAS.	II-23
FIGURA II-14: FASES DE EXPLOTACIÓN DE MATERIAL DE EMPRÉSTITO PARA MURO.	II-37
FIGURA II-15: RITMO ANUAL ESTIMADO DE EXTRACCIÓN DE MATERIAL.	II-52
FIGURA II-16: ESQUEMA ILUSTRATIVO DE RAMPA DEL RAJO.	II-53
FIGURA II-17: ESQUEMA DE CARGUÍO.....	II-53
FIGURA II-18: DIAGRAMA DE FLUJOS ESQUEMÁTICO PLANTA CONCENTRADORA.	II-55
FIGURA II-19: PRODUCCIÓN ESTIMADA DE COBRE EN CONCENTRADO.....	II-56
FIGURA II-20: PRODUCCIÓN ESTIMADA DE MOLIBDENO.	II-56
FIGURA II-21: DIAGRAMA DE FLUJO PROCESO SX-EW.	II-59
FIGURA II-22: DIAGRAMA DE FLUJO PROCESO GENERAL DE LIXIVIACIÓN.	II-60
FIGURA II-23: FUENTES DE AGUA DEL PROYECTO.	II-63

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO II-1: ANTECEDENTES LEGALES QUE ACREDITAN LA PERSONERÍA DEL TITULAR Y EL REPRESENTANTE LEGAL	
ANEXO II-2: PLANOS DEL PROYECTO	
ANEXO II-3: PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS	

ANEXO II-4: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ESTANQUES DE COMBUSTIBLE

ANEXO II-5: TESTS DE DRENAJE ÁCIDO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto Caserones consiste en la producción y venta de concentrado de cobre, cátodos de cobre y concentrado de molibdeno como resultado de la explotación a rajo abierto del yacimiento ubicado en el entorno del Cerro Caserones. Las reservas de este yacimiento alcanzan a aproximadamente 1.350 millones de toneladas, lo que al ritmo de explotación proyectado implica una vida útil estimada de 26 años.

El mineral sulfurado será sometido a una etapa de chancado primario para posteriormente ser procesado en una planta concentradora, en la que se realizarán las operaciones de molienda y flotación. Los productos de este proceso, concentrado de cobre y concentrado de molibdeno, serán filtrados y enviados por camiones hasta su punto de embarque y/o comercialización, cualquiera este sea.

Los minerales oxidados, mixtos y sulfuros de baja ley, serán transportados en camiones mineros a un depósito de lixiviación. En este depósito, el mineral será lixiviado con una solución ácida que generará una solución que contendrá cobre disuelto, el que se recuperará en una Planta de Extracción por Solventes y Electro-obtención (abreviada como planta como SX-EW por su nombre en inglés “Solvent Extraction-Electrowinning”). El producto de esta planta serán cátodos de cobre que serán transportados por camiones hasta su punto de embarque y/o comercialización, cualquiera este sea.

En la fase de construcción el Proyecto requerirá un máximo estimado de 6.000 trabajadores y durante la fase de operación el requerimiento de mano de obra alcanzará aproximadamente 1.500 empleos permanentes.

El agua de proceso se obtendrá principalmente (cerca de un 80%) de la recirculación de agua recuperada y, en menor medida, agua fresca extraída de fuentes subterráneas que MLCC ha adquirido, ubicadas en la parte superior de la cuenca del río Copiapó. El agua fresca será impulsada desde distintos pozos hasta el área del Proyecto.

II.1. Antecedentes Generales

II.1.1 Nombre del Proyecto

El nombre del Proyecto minero que se somete al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) mediante el presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA) es **Proyecto Caserones**, en adelante “el Proyecto” .

II.1.2 Identificación del Titular del Proyecto

El titular de este Proyecto es Minera Lumina Copper Chile S.A. (en adelante MLCC) y sus antecedentes son los siguientes:

1. Nombre: Minera Lumina Copper Chile S.A.
2. RUT: 99.531.960-8
3. Dirección Legal: Av. Apoquindo 3846 Oficina 1101, Las Condes. Santiago
4. Teléfono: (2) - 678 7330
5. Fax: (2) - 678 7399
6. Representante Legal: Nelson Augusto Pizarro Contador
7. RUT: 4.734.669-K

Los Antecedentes legales que acreditan la personería del Titular y el representante legal se presentan en el Anexo II-1.

II.1.3 Objetivo del Proyecto

El Proyecto Caserones tiene como objetivo la producción y venta de concentrado de cobre, cátodos de cobre y concentrado de molibdeno.

II.1.4 Localización del Proyecto

El Proyecto se emplazará en la III Región de Atacama, Provincia de Copiapó, Comuna de Tierra Amarilla. El yacimiento minero se encuentra ubicado aproximadamente a 160 km al sureste de la Ciudad de Copiapó a una altura media de 4.300 m.s.n.m.

Las coordenadas UTM referenciales de ubicación del rajo minero se presentan en la siguiente tabla.

Tabla II-1: Coordenadas Rajo Minero (Polígono) (PSAD 56).

Coordenada Este (UTM)	Coordenada Norte (UTM)
444.909	6.884.786
446.206	6.883.242
447.973	6.883.330
448.272	6.884.282
447.162	6.885.972

En la Figura II-1 se muestra la ubicación general del Proyecto. La Figura II-2 muestra la ubicación de las instalaciones principales del Proyecto indicando las áreas que se han definido para la descripción del Proyecto. En la Figura 1 del Anexo II-2 se presenta el plot plan general del proyecto.

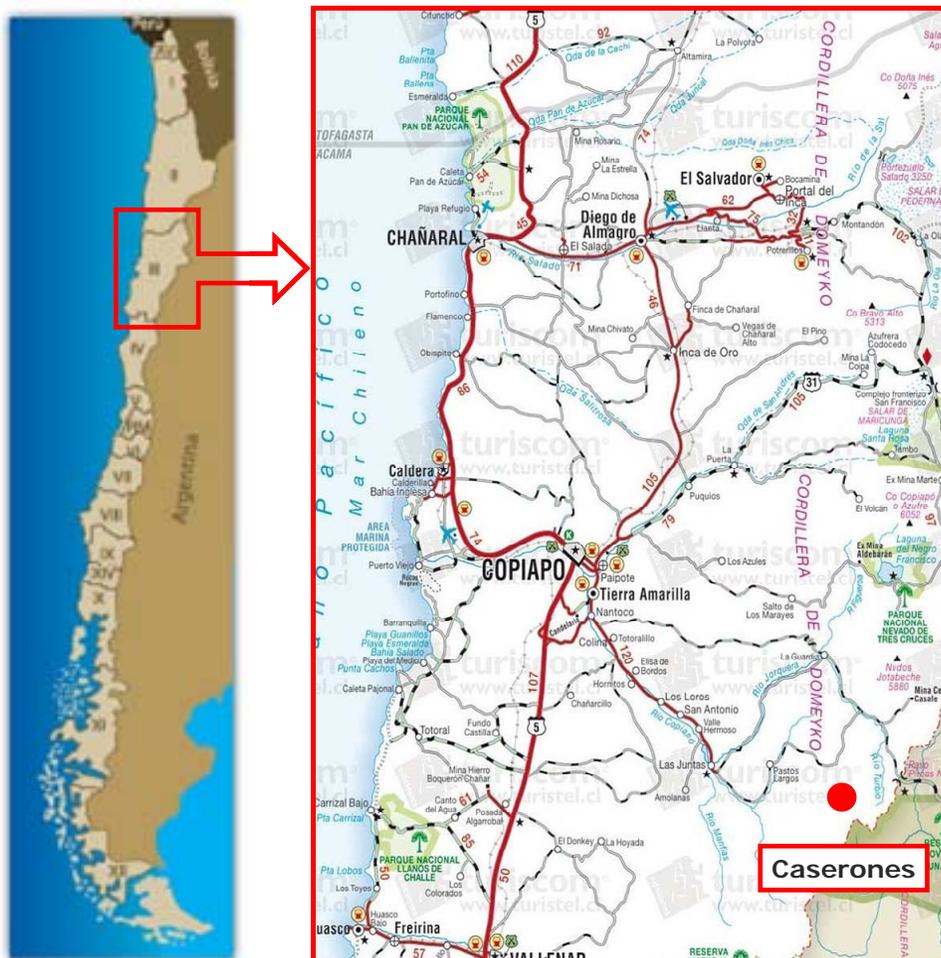


Figura II-1: Ubicación General del Proyecto.

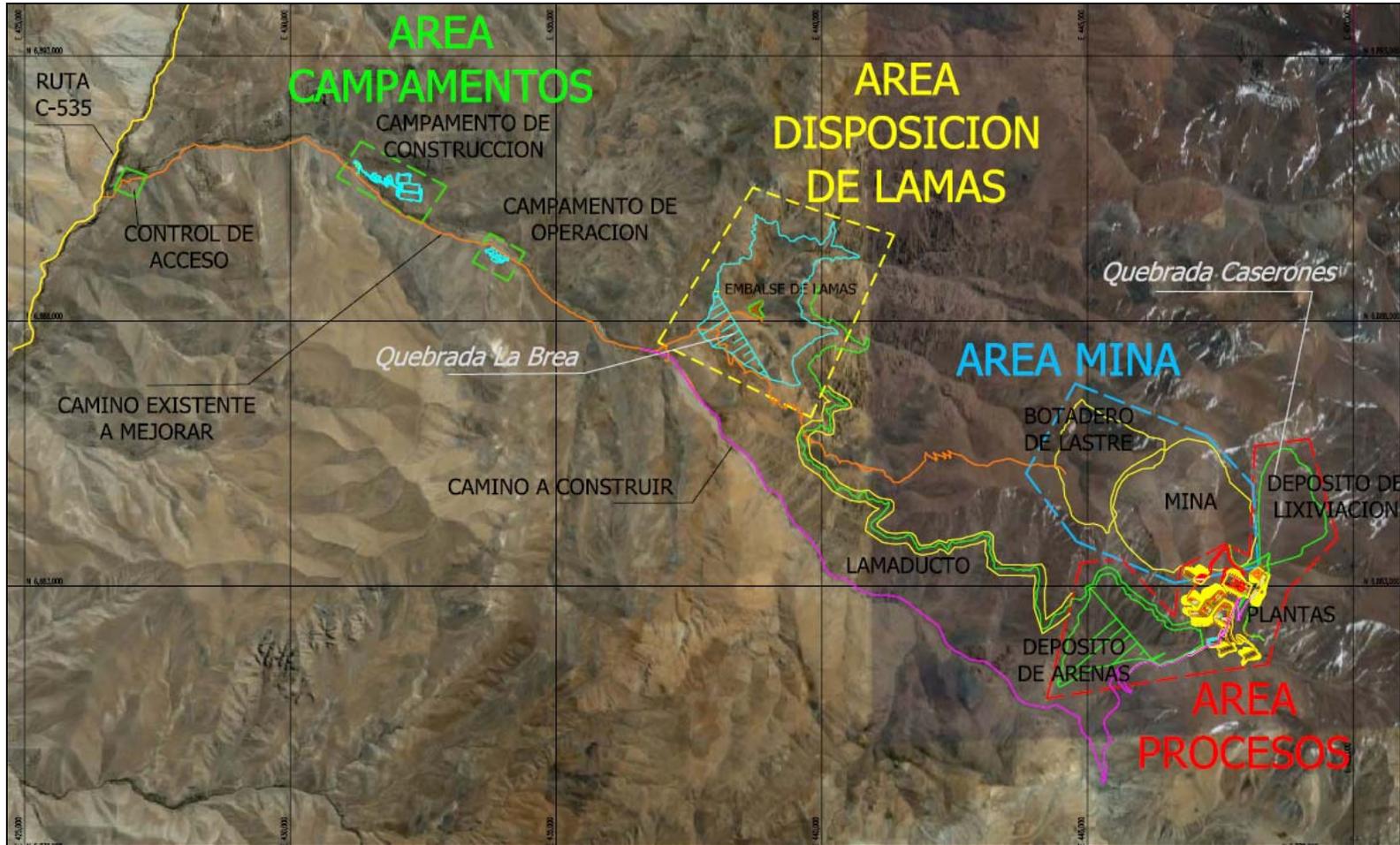


Figura II-2: Ubicación de las Instalaciones Principales y Áreas del Proyecto.

II.1.5 Justificación de la Localización del Proyecto

La localización de las instalaciones del Proyecto está determinada por la ubicación del yacimiento y ha sido escogida de tal manera de minimizar las distancias de transporte y energía requerida. Todas las obras del Proyecto se han diseñado, en lo posible, teniendo en consideración la minimización de efectos ambientales y la interferencia con actividades existentes.

II.1.6 Acceso al Área del Proyecto

Actualmente se accede al área del Proyecto por las rutas C-35 y C-453 hacia el sur hasta la localidad de El Potro siguiendo hacia el norte por la ruta C-535 hasta la confluencia de los ríos Vizcachas del Pulido y Ramadillas. Desde allí, se continua hacia el este por un camino de tierra de aproximadamente 8 km¹. Este camino seguirá vigente como acceso al Proyecto descrito en este EIA.

La Tabla II-2 detalla los caminos enrolados relevantes para el Proyecto, los cuales se presentan en la Figura II-3.

Tabla II-2: Caminos Existentes de Acceso a Caserones.

Camino	Carpeta
Ruta 5 Norte	Pavimento
C - 411	Pavimento
C - 35	Pavimento
C - 453	Pavimento (en construcción)
C - 535	Ripio/Tierra*

*En el contexto de la evaluación ambiental de la DIA "Tercer Túnel de Prospección", MLCC ha acordado establecer y coordinar con la Dirección Regional de Vialidad, antes del inicio de la operación de dicho proyecto, las acciones conducentes al mejoramiento y mantención de esta ruta.

¹ Este acceso se encuentra aprobado a través de la Resolución de Calificación Ambiental N° 016/2007 COREMA III Región que califica ambientalmente la Declaración de Impacto Ambiental "DIA Sondajes de Prospección y Planta Piloto de Lixiviación. Proyecto Caserones".

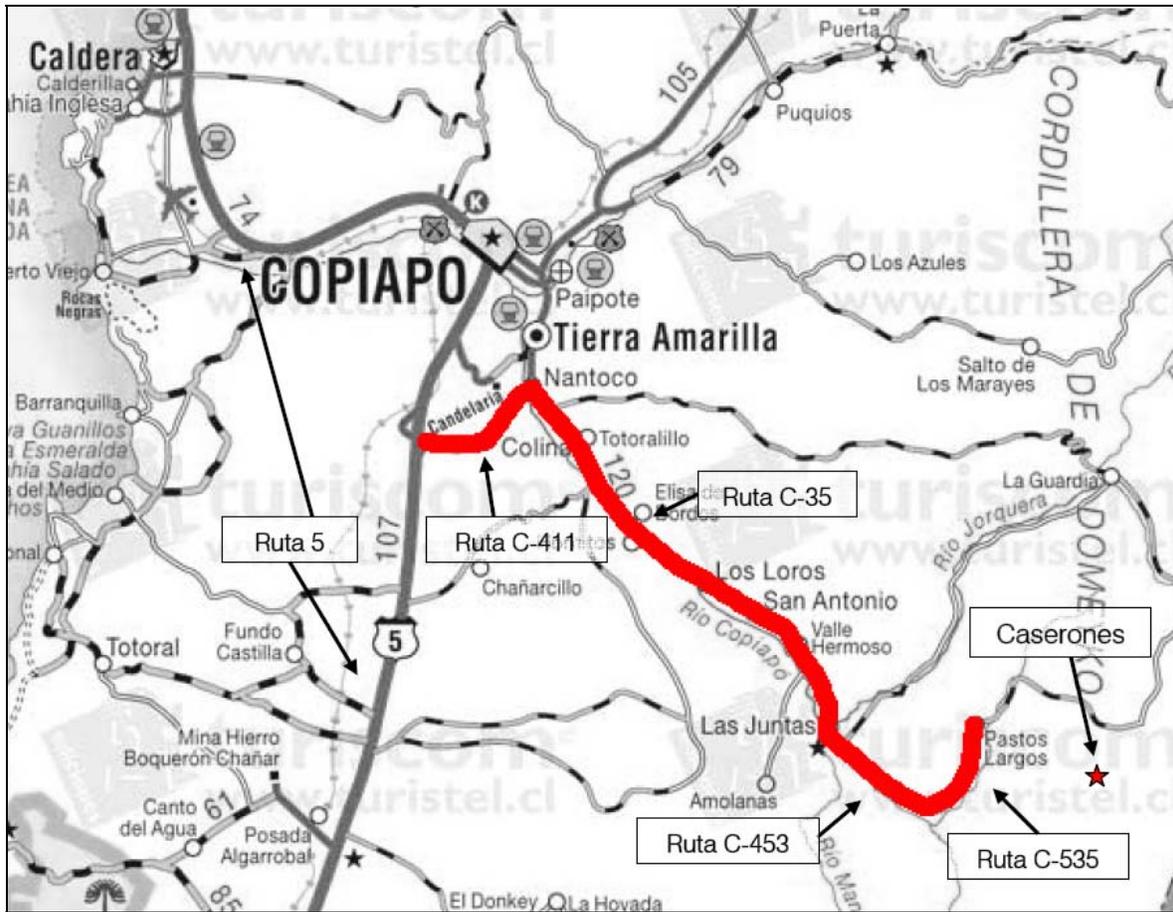


Figura II-3: Caminos Existentes de Acceso a Caserones.

II.1.7 Monto de Inversión del Proyecto

La inversión alcanza aproximadamente a 1.700 millones de dólares.

II.1.8 Mano de Obra

En la Tabla II-3 se detalla la mano de obra directa que se ha estimado para cada una de las etapas del Proyecto.

Tabla II-3: Resumen de Mano de Obra Máxima Estimada Requerida por el Proyecto.

Año	Etapas	Total	En faenas simultáneamente
2010 - 2012	Construcción	6.000	4.000
2012 - 2037	Operación	1.500	1.000
2014 - 2015	Ampliación Planta Concentradora	1.000	700

II.1.9 Vida Útil y Cronograma del Proyecto

El Proyecto Caserones contempla 26 años de producción, los que se han establecidos en función de las reservas detectadas y el ritmo de explotación contemplado en este EIA. La Tabla II-4 muestra el cronograma estimado del Proyecto.

Tabla II-4: Cronograma del Proyecto.

Etapa	Año
Inicio Fase Construcción (con obras de la SAP)	1º Trimestre 2009
Inicio Operación Lixiviación SX-EW	4º Trimestre 2011
Fin Fase Construcción	4º Trimestre 2012
Inicio Operación Planta Concentradora	2012
Inicio Construcción Ampliación Planta Concentradora	2014
Inicio Operación Ampliación Planta Concentradora	2016
Término Producción de Cátodos de Cobre	2033
Término Operación de Planta Concentradora	2037

El Proyecto iniciará sus actividades una vez que se obtenga la Resolución de Calificación Ambiental favorable y todos los permisos ambientales y sectoriales correspondientes.

Sin perjuicio de lo anterior, junto a la presentación de este EIA se presenta una Solicitud de Autorización Provisoria (SAP) para comenzar las obras de construcción del Proyecto. Estas obras comenzarán a ejecutarse una vez que haya sido aprobada tal solicitud. Las obras a desarrollar de durante la etapa SAP se presentan en la siguiente tabla:

Tabla II-5: Obras Respecto de las cuales se Solicita Autorización Provisoria.

Área	Actividad	Obras
Mina	Construcción Plataformas	Movimientos de tierra para Instalación de Faenas.
	Instalación de Faenas	Construcción de oficinas administrativas, baños, comedor e instalaciones para mantención de maquinaria.
Procesos	Construcción Plataformas	Movimientos de tierra en quebrada Caserones.
	Instalación de Faenas	Construcción de oficinas administrativas, baños, comedor y patio de contratistas.
Campa- mentos	Construcción Plataformas	Movimientos de tierra para Campamento Pionero, Campamento de Construcción, Relleno Sanitario y Relleno Controlado (RISES NP).
	Ampliación Campamento Pionero	Construcción, en sector de Campamento Existente, de nuevos dormitorios y baños, áreas de recreación, centro de salud, ampliación de casino y comedor, patios de residuos, Planta Tratamiento Aguas Servidas (PTAS), estación de combustible e instalación generadores eléctricos.

Área	Actividad	Obras
	Instalación de Faenas Campamento de Construcción	Construcción de oficinas administrativas, baños, comedor y área para mantención de maquinaria.
	Construcción Campamento de Construcción	Construcción de estructuras livianas y portátiles, tipo container, para todos los servicios básicos (dormitorios, baños, comedor y lugares de esparcimiento).
	Construcción Relleno Sanitario y Relleno Controlado	Relleno Sanitario: instalación de revestimiento del fondo, sistemas de manejo de lixiviados, gas y aguas lluvias. Relleno Controlado: habilitación de celdas unitarias.
Caminos	Habilitación Caminos	Mejoramiento del camino existente entre Río Pulido y quebrada La Brea. Construcción de camino entre quebrada La Brea y quebrada Caserones. Habilitación de instalaciones de faena móviles.
Sistema de suministro de agua	Construcción y habilitación del sistema de suministro de agua	Habilitación de pozos en las cercanías del proyecto Construcción de estación impulsora y cañerías, bombeo y conducción de agua desde pozos y/o canal ubicados en las cercanías del proyecto o transporte de agua en camiones aljibe desde estos puntos y/o de terceros. Instalación de generadores para bombeo en pozos y estaciones impulsoras (alternativamente, un proveedor de energía eléctrica podría, como parte de un proyecto diferente, entregar este insumo en los puntos de demanda).

II.2. Definición de Partes, Acciones y Obras Físicas del Proyecto

El Proyecto consiste en la explotación y procesamiento de mineral del rajo Caserones mediante una planta concentradora en combinación con un depósito de lixiviación de mineral sin chancar (conocido como “run-of-mine” o ROM) y una Planta SX-EW.

El mineral sulfurado será explotado a rajo abierto, sometido a una etapa de chancado primario que se ubicará al sur del yacimiento para posteriormente, ser transportado mediante correas transportadoras hasta un acopio de material grueso.

En la planta concentradora se realizará la molienda y flotación del material, contemplando una etapa de flotación primaria convencional en la que se genera concentrado primario, el cual es remolido para pasar a la flotación de limpieza y flotación selectiva para separación cobre-molibdeno.

La planta de separación de los concentrados de molibdeno a partir del concentrado global se ubica junto a la planta de flotación. La limpieza, filtrado, secado y envasado del concentrado de molibdeno se realiza en el mismo lugar.

El diseño de la disposición de relaves del Proyecto fue concebido con el propósito de minimizar el consumo hídrico y energético, así como los impactos ambientales. Por ello, el Proyecto considera depositar separadamente la fracción gruesa del relave (arenas) y la fracción fina del relave (lamas).

Las arenas serán depositadas en la quebrada Caserones inmediatamente aguas abajo de la planta concentradora. De este modo, la mayor parte (cerca de 70%) del agua contenida en las arenas drenará y será recirculada a la planta, desde una cota tal que se minimiza el consumo de energía en bombeo (el agua restante queda contenida en las arenas).

Las lamas serán transportadas gravitacionalmente aproximadamente 16 km a la quebrada La Brea donde serán nuevamente espesadas (a partir del quinto año de operación de la concentradora), para incrementar aún más la recuperación agua, y depositadas en un embalse. El agua recuperada será recirculada a la planta concentradora.

Como resultado de esta estrategia, se espera que el consumo de agua (make-up) en el proceso de concentración sea de 0,36 m³/ton ubicándose en el rango más bajo de las plantas existentes en Chile.

La planta concentradora procesará entre 80 y 90 ktpd promedio anual durante los primeros cuatro años. La ampliación en el año 5 llevará esta capacidad a 125 ktpd promedio anual. Para efectos de evaluación de impactos se ha considerado una capacidad promedio anual de 125 ktpd.

Por su parte, los minerales oxidados, mixtos y parte de los sulfuros se procesarán mediante lixiviación con una solución ácida en un depósito de lixiviación ROM ubicado en la parte alta de la quebrada Caserones. La solución resultante (“Pregnant Leach Solution” o PLS) se procesará en una planta SX-EW para obtener cátodos de cobre. La capacidad promedio anual de producción será de 30.000 toneladas de cátodos.

La capacidad nominal de producción de la planta de SX-EW será de 30.000 toneladas de cátodos anuales.

En la Tabla II-6 se muestran los totales y las tasas promedio de explotación y producción del Proyecto.

Tabla II-6: Cantidades Estimadas de Explotación y Producción del Proyecto.

Material	Unidad	Período	Total	Promedio Anual
Explotación del rajo (minerales y lastre)	Mt	2010 - 37	2.022	72
Acopio de lastre en botadero	Mt	2010 - 37	671	25
Acopio de mineral en depósito para lixiviación	Mt	2010 - 28	280	15
Procesamiento en planta concentradora	Mt	2012 - 37	1.070	41
Producción de cobre en concentrado	kt Cu fino	2012 - 37	3.185	123
Producción de concentrado de Cu	kt secas	2012 - 37	9.280	357
Producción de molibdeno fino	t Mo fino	2012 - 37	75.029	2.886
Producción de concentrado de Mo	t secas	2012 - 37	150.058	5.771
Producción de cátodos de Cu (Planta SW-EW)	kt Cu fino	2011 - 33	400	17

Durante la operación, la energía eléctrica será suministrada a través de una línea de alta tensión en la Subestación Caserones (S/E Caserones); en su etapa de construcción, el Proyecto considera el suministro de energía eléctrica en base a generadores o a través de una línea eléctrica de terceros. El diseño, trazado y estudios de estas líneas eléctricas de alta tensión estará a cargo del proveedor del servicio y no forma parte de este Proyecto.

El 80% del agua utilizada en el Proyecto corresponde a agua recuperada de los procesos metalúrgicos. El 20% restante corresponderá a agua fresca extraída de fuentes subterráneas sobre las cuales MLCC ha adquirido derechos de aprovechamiento, ubicadas en la parte superior de la cuenca del río Copiapó. El agua de make-up será impulsada desde distintos pozos hasta el área del proyecto.

La descripción del Proyecto se ha realizado de acuerdo a la siguiente estructura, en función de las distintas áreas geográficas y actividades que se realizarán en las fases del Proyecto (ver Figura II-2):

1. **Área Mina:** considera el rajo, accesos a botadero de lastre y lixiviación, botadero de lastre, chancador primario, correa de transporte y acopio de gruesos.

2. Área Procesos: considera la planta concentradora, el depósito de arenas, el depósito de lixiviación y la planta de extracción por solventes y electro-obtención (SX-EW).
3. Área Disposición de Lamas: considera el ducto de transporte de la fracción fina de relaves (lamas), el embalse de lamas con muro de empréstito y el sistema de recuperación y recirculación de agua a la planta concentradora.
4. Área Campamentos: considera los campamentos pionero, de construcción y operación.
5. Caminos Internos: considera el Camino Principal, desde el río Pulido hasta la quebrada Caserones, así como los caminos secundarios entre las distintas áreas.
6. Sistema de Suministro y Distribución de Agua Fresca: considera los pozos y sus sistemas de bombeo, las estaciones de impulsión y las cañerías hasta el estanque de cabeza de la planta, así como la línea eléctrica requerida para alimentar el bombeo.

Adicionalmente, la descripción incluye las instalaciones auxiliares (oficinas, casinos, comedores, etc.), Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS), instalaciones para el suministro y distribución de insumos, instalaciones para el manejo y almacenamiento de residuos, estimación de efluentes, emisiones y transporte.

II.2.1 Área Mina

II.2.1.A Rajo

El yacimiento Caserones es un depósito de mineral porfídico de cobre - molibdeno cuya magnitud, geometría y calidad de recursos permite una explotación a rajo abierto de carácter masivo. El mineral de cobre se encuentra asociado a sulfuros y a material lixiviable (óxidos y mixtos). La siguiente tabla presenta las reservas estimadas del yacimiento.

Tabla II-7: Reservas Estimadas en Rajo Caserones.

Reservas	Mt	Ley Cu (%)
Mineral a lixiviación	280	0,30
Mineral a concentración	1.070	0,34
Mineral Total	1.350	0,33

Ítem	Unidad	Valor
Ley media Mo (mineral a Concentradora)	ppm	106
Razón lastre/mineral	-	0,49

La explotación de la mina contempla una etapa de extracción de sobrecarga (pre-stripping) de 28 Mt y posteriormente la extracción en promedio de 72 Mt anuales durante 26 años con un máximo anual de 105 Mt.

La Tabla II-8 muestra las dimensiones máximas que tendrá el rajo al finalizar la explotación del yacimiento y la Figura II-4 muestra un esquema del rajo. En la Figura 2 del Anexo II-2 se presenta el plano del rajo en el que se detalla la geometría que tendrá al final de su vida útil.

La flota de equipos requerida para la explotación es variable. Se considera que los equipos mineros se incorporen de manera paulatina de acuerdo a las necesidades. La

Tabla II-9 presenta la estimación de equipos principales a utilizarse durante el periodo de mayor actividad del Proyecto.

Tabla II-8: Dimensiones Finales del Rajo.

Dimensión	Valor Aproximado (m)
Largo (N-S)	2.100
Ancho (E-O)	1.900
Profundidad máxima	820

Tabla II-9: Estimación de Equipos Principales a Utilizar en la Explotación del Rajo (máximo durante años 2016 a 2018).

Equipo	Cantidad
Camión de rango de 300 tc	31
Pala	4
Cargador frontal	4
Perforadoras	4
Tractor	7
Motoniveladora	3
Camión Salero	2
Snowcat	2
Camión aljibe	3

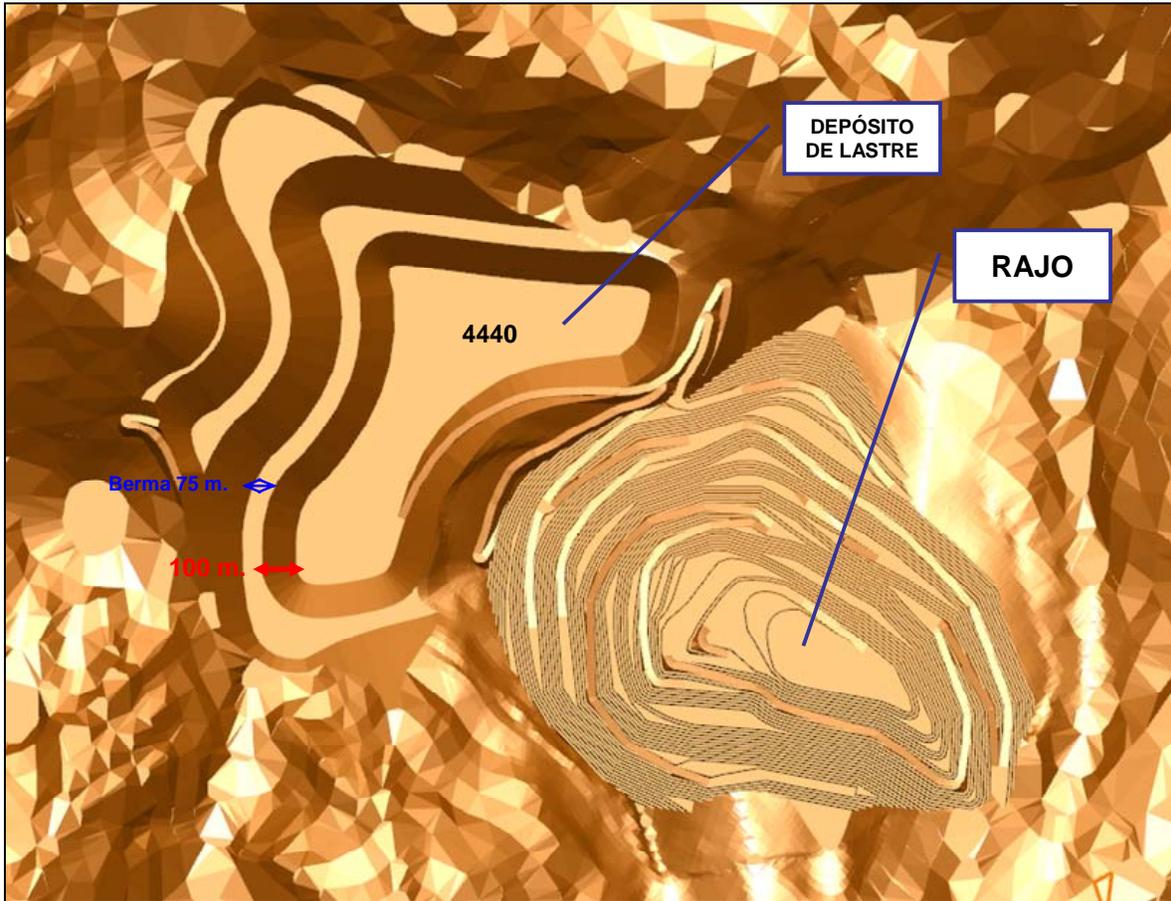


Figura II-4: Rajo y Botadero de Lastre.

II.2.1.B Accesos Mineros

El lastre será transportado al botadero de lastre, el mineral lixiviable al depósito de lixiviación y el mineral sulfurado al chancador primario. A todos estos sectores se accederá por caminos mineros, los que tendrán un ancho de al menos 30 m para permitir el tráfico de camiones de extracción.

En el caso del lastre, alternativamente, éste podrá ser transportado al botadero mediante una correa transportadora. En este caso, los camiones llegarán a una planta de chancado, donde se reducirá el tamaño del lastre y desde la cual será transportado al botadero mediante una serie de correas, de cerca de 500 metros cada una, con plataformas de almacenamiento intermedio entre éstas.

Los accesos mineros contemplan una capa compactada de material de fino que minimizará las emisiones de polvo, asegurará una prolongada durabilidad del camino y reducirá el desgaste de neumáticos.

En la siguiente figura se muestra el trazado inicial de los accesos, los cuales se irán modificando conforme avance la excavación en el rajo.

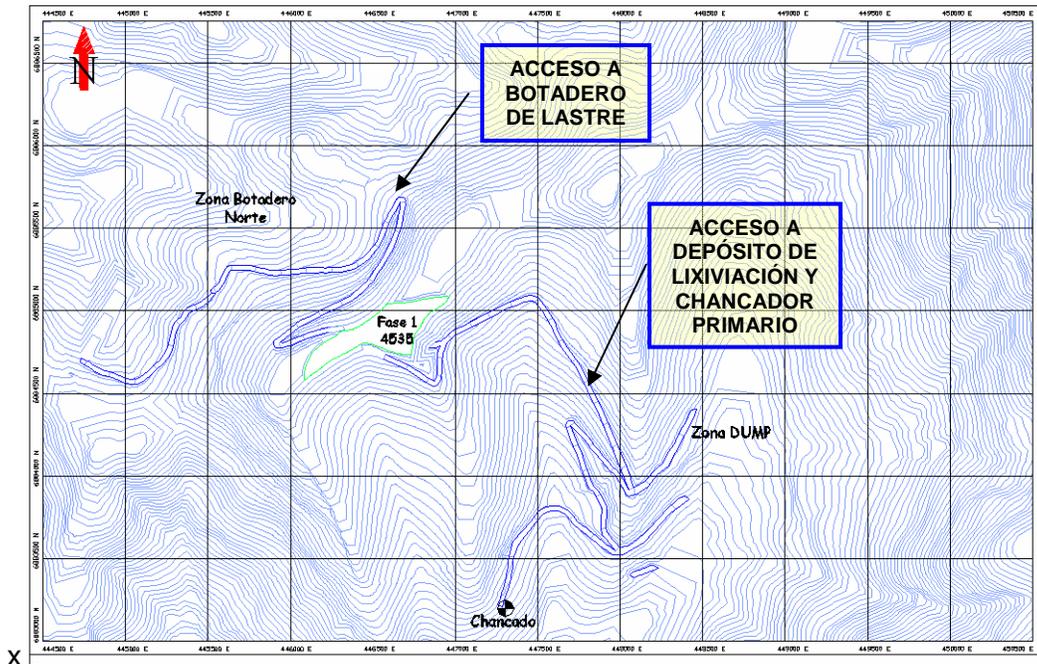


Figura II-5: Accesos a Botadero de Lastre y Lixiviación.

II.2.1.C Botadero de Lastre

El Proyecto considera la construcción de un botadero de lastre ubicado en el lado oeste del rajo (Figura II-4). La capacidad total del botadero de lastre es de 735 Mt. La Figura 3 del Anexo II-2 contiene el plano del botadero de lastre al fin de su vida útil.

El llenado del botadero se realiza mediante un sistema de vaciado radial en terrazas. Las terrazas han sido diseñadas considerando los parámetros que se muestran en la Tabla II-10.

Tabla II-10: Dimensiones y Criterios de Diseño de Botadero de Lastre.

Criterio	Dimensión
Altura de Vaciado	150 m (máximo)
Berma de Seguridad	75 m (excepto primer piso que será de 20 m)
Densidad del Lastre	1,8 t/m ³
Pendiente de Rampas	10%
Humedad relativa del material	2%
Ancho de Rampas	35 m
Angulo de talud	37°
Cota piso superior	4.400 m
Altura máxima	150 m, distribuida en cuatro niveles

II.2.1.D Chancador Primario, Correa de Transporte y Acopio de Gruesos

El mineral sulfurado será transportado por camiones al chancador primario, el que contará con una tolva de recepción de 500 t de capacidad viva y un equipo picador de roca para resolver los eventuales atascos y puentes de mineral en la tolva de recepción.

El mineral chancado descargará a un buzón regulador de 500 t de capacidad viva, con alimentador de correa. Éste alimentará la correa (de 430 m de longitud, descendente) que lo transportará al acopio de gruesos ubicado en el Área Procesos. El acopio de gruesos será techado y tendrá las características que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla II-11: Características de Acopio de Gruesos.

Variable	Unidad	Valor
Capacidad total	ton	462.000
Capacidad viva	ton	125.000*
Largo	m	200
Ancho	m	97
Altura	m	52

* Equivalentes a 24 horas de operación de la planta.

II.2.2 Área Procesos

II.2.2.A Taller de Mantenimiento de Equipos Mineros (Truck Shop)

Para el mantenimiento y reparación de equipos mineros durante la fase de operación se contará con un taller e instalaciones auxiliares, los cuales se describen a continuación:

1. Edificio taller de camiones: Edificio de estructura de acero revestido con planchas metálicas con bahías para el mantenimiento de camiones y equipos mineros y otros servicios relacionados, tales como sistemas de lubricación, sistema de

drenajes, sistema de carga de baterías, sistemas de ventilación y extracción gases, puentes grúa de 35/5 t de capacidad, oficinas, pañol y bodegas y taller de reparaciones menores.

2. Estación de Lavado y Sistema de Agua Recuperada: Instalación techada y cerrada destinada al lavado de los camiones y equipos mineros y un sistema de 1.000 m³ de capacidad para almacenar el agua recuperada. Esta agua será reutilizada luego de separar los aceites y grasas. La Instalación incluye servicios higiénicos y sala de cambios para el personal.
3. Taller de Soldaduras: Edificio de estructura de acero revestido con planchas metálicas. Se incluyen contenedores prefabricados destinados a pañol y bodega. La Instalación incluye servicios higiénicos y sala de cambios para el personal.
4. Taller de Reparación y Almacenamiento de Neumáticos: Corresponde a instalaciones para el recambio y almacenamiento temporal de neumáticos. La Instalación, techada y cerrada, incluye bahías de servicio, compresores, prensa de neumáticos, servicios higiénicos y sala de cambios para el personal.
5. Edificio Administración, comedor y sala de cambio. Edificio de construcción sólida con características y habilitación de refugio minero, se situará adyacente al edificio del taller de camiones
6. Estacionamientos: Se incluyen áreas exteriores para el estacionamiento de buses, vehículos livianos y camiones servicios generales.
7. Patio Armado Palas y Reparación Tolvas.

La figura de disposición general del taller de mantenimiento se presenta en la Figura 4 del Anexo II-2.

II.2.2.B Producción de Concentrados de Cu y Mo (Planta Concentradora)

En la planta concentradora se produce concentrado de cobre y concentrado de molibdeno a partir del mineral grueso que proviene del chancador primario. Las principales actividades de esta planta son las siguientes:

1. Molienda SAG: El mineral grueso será alimentado a un molino SAG, en el que se disminuye su tamaño.
2. Chancado de Pebbles: El mineral que no disminuya suficientemente su tamaño en la Molienda SAG se envía a chancadores de pebbles.
3. Molienda secundaria: Disminuirá el tamaño del mineral hasta 140 - 250 micrones mediante dos molinos de bolas en la fase inicial y posteriormente mediante tres

molinos de bolas.

4. Flotación colectiva: Concentrará el cobre y el molibdeno en celdas de flotación (en distintas etapas: flotación primaria, remolienda de concentrado y flotación de limpieza). De este proceso se generarán dos flujos: una espuma con alto contenido de cobre y molibdeno, y un relave con bajo contenido de cobre y molibdeno.
5. Flotación selectiva de molibdeno: Recuperará el molibdeno contenido en el concentrado colectivo, obteniendo dos productos: concentrado de cobre y concentrado de molibdeno.
6. Desaguado de concentrado de cobre: El concentrado de cobre obtenido en la flotación selectiva se desaguará, con procesos de espesamiento y filtrado, hasta obtener un producto con una humedad de 7 a 10% en peso.
7. Carguío de concentrado de cobre: Se cargarán los camiones con concentrado de cobre.
8. Desaguado de concentrado de molibdeno: Se desaguará el concentrado de molibdeno, mediante procesos de espesamiento, filtrado y secado, hasta una humedad de 6 a 10% para su envasado y posterior transporte.
9. Envasado y carguío de concentrado de molibdeno: El concentrado de molibdeno seco será envasado en maxisacos, y cargado en camiones para transporte al destino final.

Los relaves de flotación de la planta concentradora serán clasificados en fracción gruesa (arena) y fracción fina (lamas) mediante hidrociclones. La fracción fina será espesada y transportada en forma gravitacional a la quebrada La Brea, donde serán dispuestos en un embalse. La fracción gruesa (arena), que representa entre el 40 y 60% de la masa de relave, se transportará gravitacionalmente a un depósito ubicado en la parte baja de la quebrada Caserones.

II.2.2.C Depósito de Arenas y Recuperación de Agua

La fracción gruesa del relave (arenas) será depositada en la parte baja de la quebrada Caserones. El depósito de arenas tiene un muro de pie enrocado de 20 metros de altura.

En la Figura II-6 se presenta la sección transversal del depósito de arenas y la Tabla II-12 presenta las características principales de este depósito. En la Figura II-10 se puede ver una vista en planta del depósito de arenas al término de su vida proyectada.

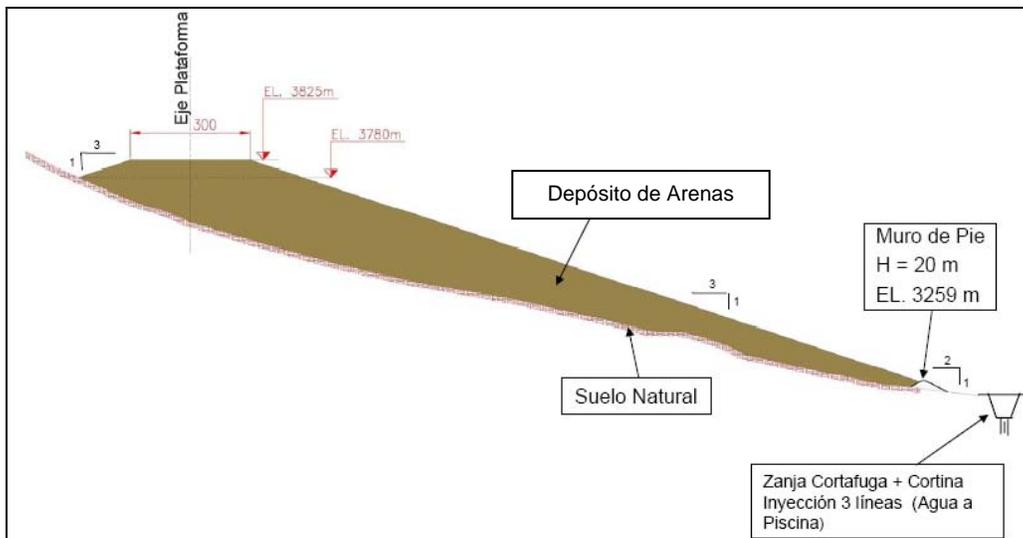


Figura II-6: Sección Transversal del Depósito de Arenas.

Tabla II-12: Características del Depósito de Arenas.

Parámetro	Unidad	Cantidad
Capacidad total	Mt	500
Pendiente de deposición	-	3:1
Superficie máxima	km ²	2,62
Altura máxima	m	250

El agua proveniente de las arenas será recuperada mediante drenes, ubicados bajo el depósito y colectada en unas piscinas de aproximadamente 7.500 m³, al pie del depósito, en las cotas 3.325 msnm y 3.230 msnm². Estas piscinas contemplan una protección con geomembrana, geotextil, material granular y un sistema de detección de fugas. Desde estas piscinas el agua será impulsada a la planta concentradora mediante una cañería de diámetro estimado de 20" (en ambos casos). Se contará además con un sistema de medición de flujo en la línea, el cual permitirá advertir una eventual fuga de agua por rotura de las cañerías.

Se dispondrá de un sistema de control de filtraciones, que interceptará las filtraciones que no son captadas por los drenes, constituido por una zanja cortafuga e inyecciones de lechada de cemento. Aguas abajo de este sistema se disponen pozos que permiten monitorear la existencia y calidad de aguas. Aguas abajo de los pozos de monitoreo se

² La primera funciona entre los años 0 y 10 de operación de la concentradora, mientras que la segunda funciona a partir del año 11.

construirán pozos con sistemas de bombeo, que actuarán como una segunda cortina de control de filtraciones, recirculándolas a la piscina, en caso de que su calidad sea inferior a la histórica. Para el diseño de este sistema se construirá un modelo hidrogeológico del sector.

II.2.2.D Producción de Cátodos

La producción de cátodos considera la lixiviación de minerales oxidados, mixtos y sulfuros de baja ley en un Depósito de Lixiviación. En este depósito, el mineral será lixiviado con una solución ácida que generará una solución que contendrá cobre disuelto (PLS), el que se recuperará y procesará para producir cátodos de cobre de alta pureza en una Planta de SX-EW.

Depósito de Lixiviación

En este depósito de lixiviación ROM se descargarán los minerales lixiviables obtenidos durante la explotación del rajo. Debido a que es necesario regar con una solución de ácido sulfúrico y refino de cobre, el terreno del depósito para lixiviación se impermeabilizará con una membrana HDPE y tendrá sistemas de recolección de la solución rica en cobre (PLS).

Los niveles o capas a cargar de la pila tendrán una altura constante de 40 metros, con la excepción del primer escalón en el primer nivel, el cual, por razones de estabilidad global de la pila, se deberá cargar en tres capas de 20 metros de altura (ver Figura II-7 y Figura II-8).

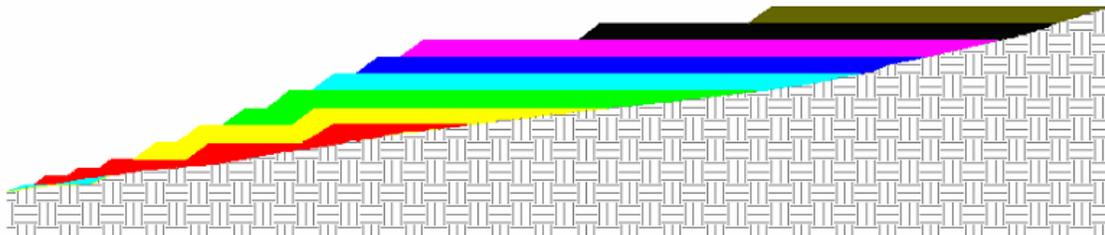


Figura II-7: Sección Longitudinal Típica del Depósito de Lixiviación.

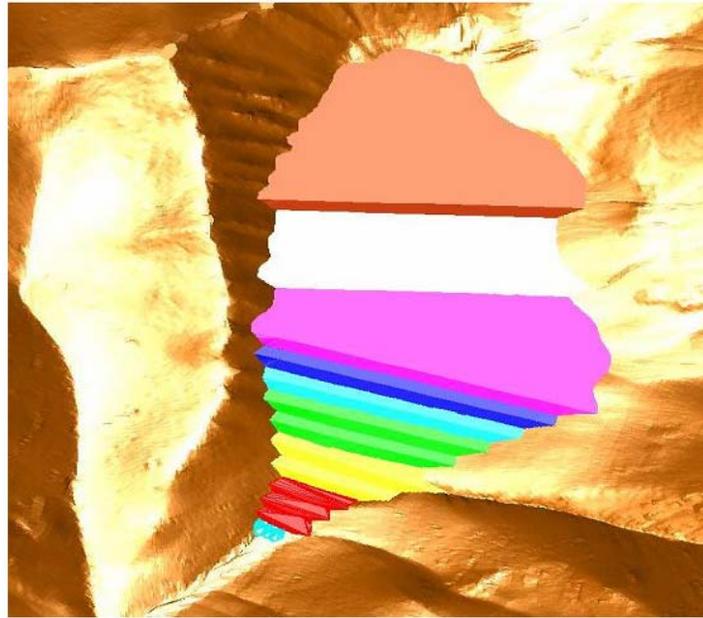


Figura II-8: Vista Tridimensional del Depósito de Lixiviación.

Los criterios de diseño de este depósito se presentan a continuación:

Tabla II-13: Criterios de Diseño Depósito de Lixiviación.

Ítem	Unidad	Cantidad
Capacidad total estimada de la pila	Mt	347
Densidad del mineral acopiado	ton/m ³	1,80
Superficie impermeabilizada	ha	210
Altura máxima de la pila contra terreno	m	212
Máximo número de niveles	-	10
Máximo número de escalones por nivel	-	3

El sistema de drenaje de soluciones estará constituido por tuberías perforadas de HDPE, de 100 mm de diámetro³, las cuales se conectarán directamente a una tubería colectora principal que descargará a la piscina de colección de solución PLS de 10.140 m³ al pie del depósito. Las tuberías colectoras serán de HDPE, doble pared, interior liso y exterior corrugado, perforadas, de gran flujo, en diámetros que van desde los 375 mm a los 600 mm.

En este sector también se contará con una piscina de refino con capacidad de 3.500 m³, desde la cual el refino será impulsado por bombas hasta el depósito de lixiviación, para el

³ Los diámetros de las tuberías aquí señaladas son estimados y podrían sufrir modificaciones durante la ingeniería de detalle del Proyecto.

riego de las pilas. Se considera una matriz de diámetro 28", que tendrá tramos de HDPE y acero carbono (revestido interiormente con HDPE), con líneas de distribución sobre las pilas para alimentar las parrillas de riego en los distintos niveles del depósito. La matriz se trazará por el costado este del depósito de lixiviación. La cañería matriz se instalará en una zanja revestida en HDPE (ver Figura II-9).

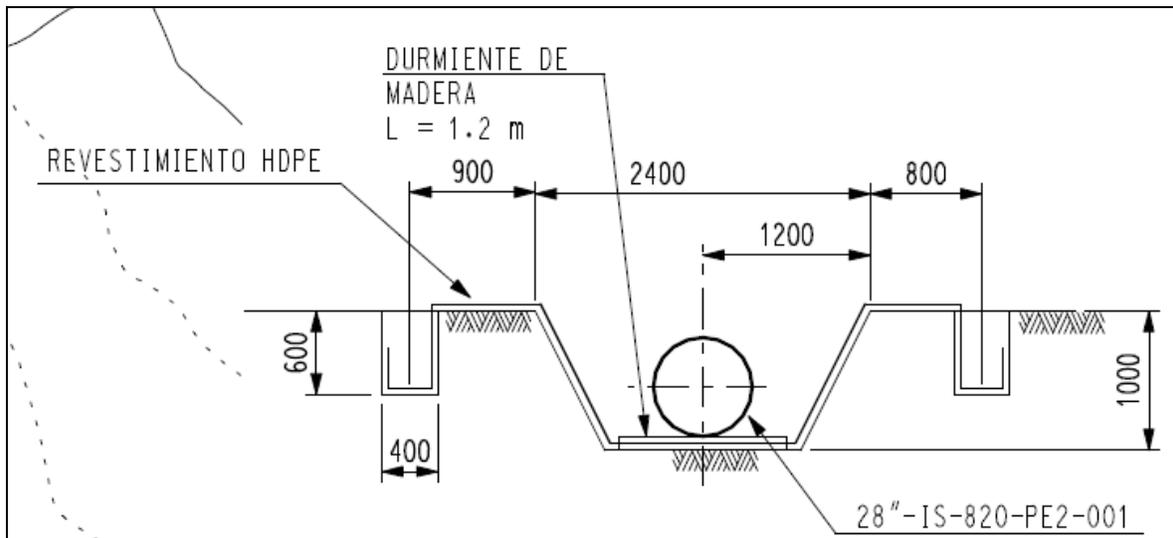


Figura II-9: Zanja de Tubería Matriz de Refino.

Aguas abajo de las piscinas de PLS y refino se contará además con una piscina de emergencia de 38.500 m³.

El depósito de lixiviación contará además con un sistema de subdrenes que estará instalado bajo la membrana de HDPE, de forma de captar y drenar las aguas subterráneas presentes bajo el depósito. El sistema de subdrenes estará formado por una tubería colectora primaria ubicada en la parte central de la pila de lixiviación con subdrenes secundarios ubicados en zonas donde actualmente existen potenciales filtraciones o áreas húmedas. La capacidad de conducción total del sistema será de 125 l/s. Este sistema estará conectado al sistema de manejo de aguas lluvia (descrito más adelante) y a la piscina de refino. Las condiciones para el envío de esta agua a uno u otro destino se señalan en la sección II.3.13.C.

Planta SX-EW

La planta de extracción por solventes (SX) contempla dos trenes paralelos, cada uno con cuatro etapas de mezclado-decantación, tres de extracción y una de reextracción. En éstas se llevan a cabo una serie de procesos que se describen en la sección II.3.13.C.

Por su parte, la planta de electro-obtención (EW) consta de dos áreas con celdas de hormigón polimérico en las que se producirá la electro-obtención, así como una máquina lavadora y despegadora de cátodos de cobre.

La tecnología de electro-obtención (EW) que se empleará en esta planta es la convencionalmente conocida como Cátodos Permanentes de Acero Inoxidable. Como complemento se usarán ánodos laminados de aleación Pb-Ca-Sn.

II.2.2.E Instalaciones Anexas

Laboratorio Metalúrgico y Geología

En este sector se instalará un laboratorio para realizar análisis a las muestras metalúrgicas y geológicas. Este laboratorio considera un stock de cantidades menores de reactivos, tal como se muestra en el Anexo III-19 (PAS 94).

Sistema de Manejo de Aguas Lluvia

Se construirán 4 interceptores en las principales quebradas que llegan al Área Procesos (incluyendo el depósito de lixiviación, la zona de plantas y oficinas y el depósito de arenas), los que recogerán eventuales aguas lluvia y aguas provenientes del derretimiento de nieve en las laderas de la quebrada, y las conducirán mediante tuberías de HDPE de 500 y 600 mm de diámetro (según el tramo correspondiente) hasta quebradas naturales que las devolverán a su cauce natural aguas abajo. En la desembocadura de las tuberías conductoras que restituyen el agua al cauce se dispondrán enrocados disipadores de energía para evitar erosionar el lecho.

En la Figura 5 del Anexo II-2 se presenta la ubicación de los interceptores y el trazado de las tuberías. Los detalles de los interceptores de quebradas y las tuberías de conducción se pueden ver en el Anexo III-26.

El sistema de manejo de aguas lluvias se ha diseñado considerando el caudal para crecida máxima probable de deshielo (2,79 m³/s). Para mayor detalle ver Anexo III-26.

II.2.3 **Área Disposición de Lamas**

II.2.3.A Transporte de Lamas

La fracción fina de los relaves (lamas) será espesada en el Área Procesos y transportada en forma gravitacional por un lamaducto para ser dispuesta en un embalse ubicado en la Quebrada La Brea (ver Figura II-10).

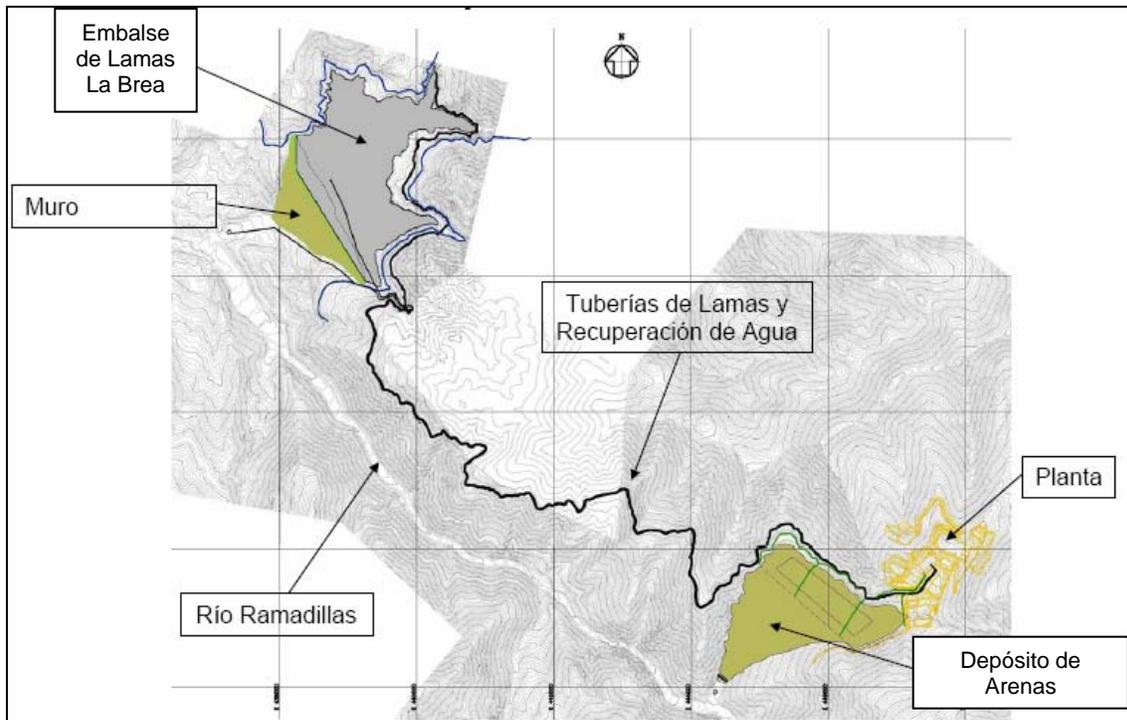


Figura II-10: Disposición General en Planta de la Disposición de Relaves.

Las lamas son captadas en la descarga de los espesadores ubicados en el Área Procesos. Desde este sector las lamas son conducidas hasta llegar a la cola del embalse La Brea mediante tuberías de 19 km, cuyo trazado se muestra en la figura anterior.

Los primeros cuatro años de operación de la concentradora, las lamas son conducidas por una tubería de 20" de acero revestido. Cuando la producción aumenta al quinto año, se coloca una segunda tubería paralela, de 16". La sección transversal de la plataforma de tuberías se presenta en la Figura II-11.

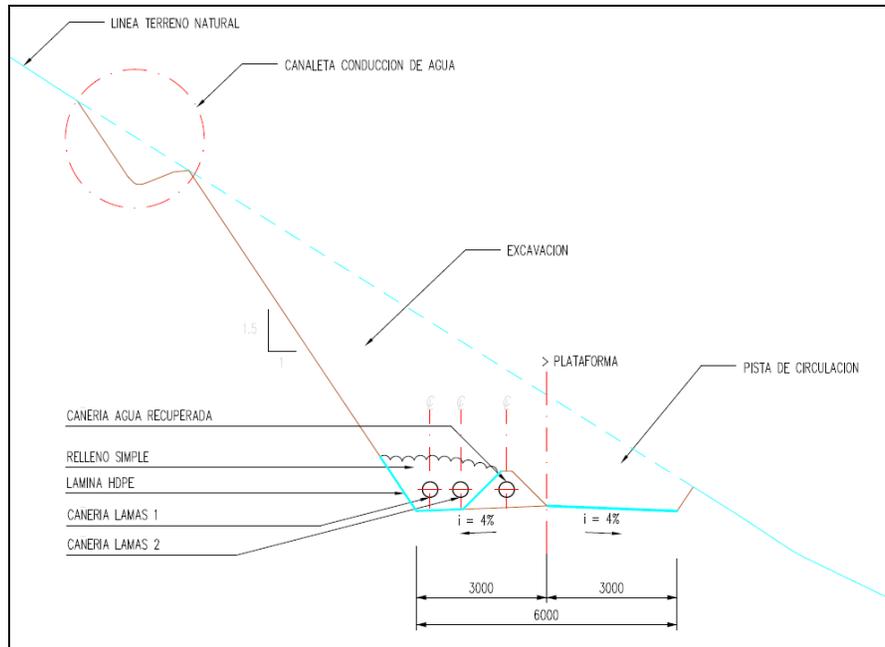


Figura II-11: Sección Transversal Plataforma Tuberías.

A partir del quinto año de operación de la planta concentradora, se dispondrá de 3 espesadores adicionales en el sector de la cola del embalse.

II.2.3.B Embalse de Lamas Espesadas

Las características principales del embalse de lamas La Brea se presentan en la siguiente tabla:

Tabla II-14: Características del Embalse de Lamas.

Parámetro	Unidad	Cantidad
Capacidad total	Mt	500
Pendiente de depositación	%	2,25
Superficie máxima de cubeta	km ²	4,4
Volumen del muro	Mm ³	118,3
Altura del muro	m	255
Ancho de coronamiento muro	m	50
Largo del muro	m	2.450
Revancha mínima	m	5

El muro de La Brea estará constituido por material de empréstito, obtenido de la explotación de canteras ubicadas en zonas adyacentes al muro y cubeta (ver sección II.3.3.B). Este muro considera un crecimiento aguas abajo con empinamiento de talud con membrana impermeabilizante en el talud aguas arriba. La siguiente figura presenta la sección transversal de este embalse.

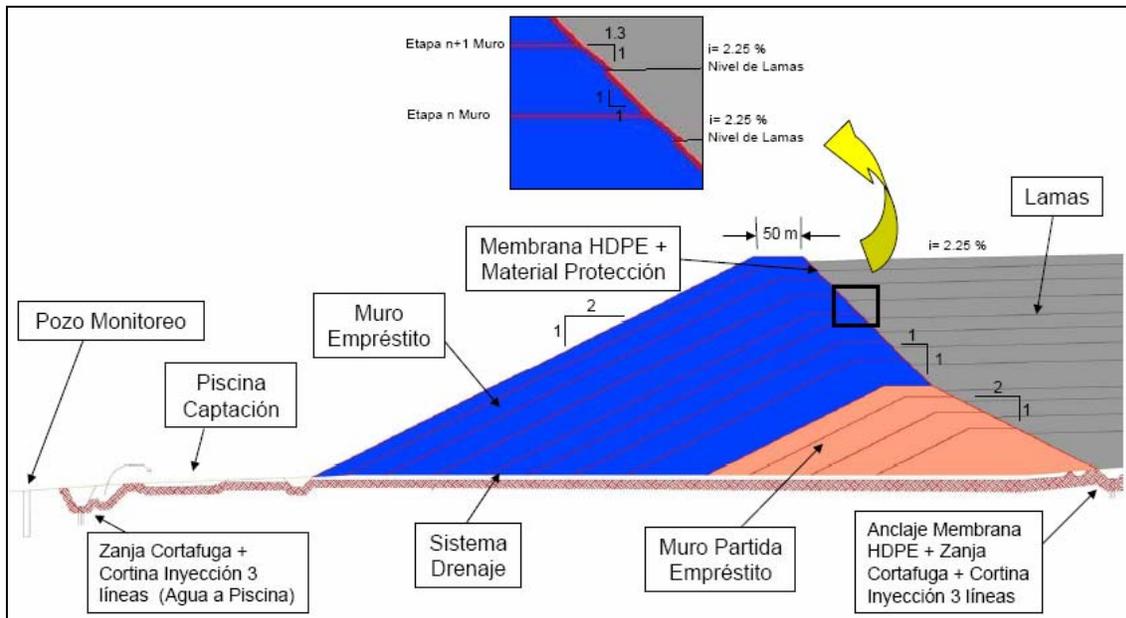


Figura II-12: Sección Transversal Embalse de Lamas.

II.2.3.C Sistema de Recuperación y Recirculación de Agua

En la base del muro se dispondrá un sistema de drenaje que intercepta las aguas que puedan infiltrarse a través del material de fundación del muro. El sistema de drenaje está constituido por zanjas rellenas con material granular grueso. Las zanjas están revestidas con geotextil y consideran una capa de material de filtro en la parte superior.

El agua recuperada recolectada por el sistema de drenaje llega a una piscina de aproximadamente 7.300 m^3 ubicada al pie del muro, que considera el volumen de 24 horas de recolección de agua sin la operación de bombas. Desde allí, son bombeadas hasta la piscina de agua recuperada del Área Procesos (de aproximadamente 60.000 m^3) para su reutilización en procesos.

Para ello, se contará con una tubería que utiliza la misma plataforma que las tuberías que transportan las lamas (y con una segunda tubería desde el quinto año de operación de la concentradora). Se cuenta con dos estaciones de bombeo a lo largo del trazado la tubería, cada una de las cuales contempla un estanque de 300 m^3 . Cabe señalar que en los dos tramos de impulsión se contará con un sistema de medición de flujo en la línea, el cual permitirá advertir una eventual fuga de agua por rotura de las cañerías.

Adicionalmente, se contará con una estación de bombeo montada sobre una balsa en la cubeta del depósito La Brea, para impulsar las aguas a través de tuberías de acero hasta

la primera estación de bombeo, para desde allí ser enviadas, en conjunto con las anteriores, al Área Procesos.

Por otra parte, tal como se ha señalado, a partir del año 5 de operación de la concentradora, se recuperará agua en los espesadores que se instalarán en el sector de la cola del embalse, la cual también será enviada al Área Procesos, mediante la misma tubería común de recirculación de agua.

Al pie del talud de aguas arriba del muro, se dispone una zanja cortafuga y cortina de inyecciones, de 3 líneas de un largo estimado en 250 m y 15 m de profundidad, cuyo objeto es controlar las filtraciones desde la cubeta, que se produzcan principalmente al inicio de la operación del embalse, cuando se forme una laguna en contacto con el muro.

Aguas abajo del pie del muro se considera otra zanja cortafuga y cortina de inyecciones, que permiten interceptar las filtraciones que no hayan sido captadas por el sistema de drenaje.

Aguas abajo de este sistema se disponen pozos que permiten monitorear la existencia y calidad de aguas. Aguas abajo de los pozos de monitoreo se construirán pozos con sistemas de bombeo, que actuarán como una segunda cortina de control de filtraciones, recirculándolas a la piscina, en caso de que su calidad sea inferior a la histórica. Para el diseño de este sistema se construirá un modelo hidrogeológico del sector.

II.2.3.D Instalaciones Anexas

Taller de Mantenimiento de Camiones y Equipos

Se contará con instalaciones para la mantención de los equipos y camiones utilizados en la construcción del muro de empréstito. Para ello, se contempla un edificio de mantención y otros servicios relacionados, una estación de lavado con una piscina de agua recuperada (la cual será reutilizada luego de separar los aceites y grasas), un taller de soldaduras, un edificio de cambio de neumáticos y bodegas.

Sistema de Manejo de Aguas Lluvia

Se ha diseñado un sistema que desvía las aguas de escorrentía de lluvia para evitar que dichas aguas entren al embalse de relaves. El sistema consta de:

1. Cuatro bocatomas de alta montaña ubicadas en las principales quebradas afluentes al embalse.
2. Tuberías por el contorno del embalse que conducen las aguas captadas en las bocatomas.

Las obras fueron diseñadas para un caudal con periodo de retorno de 20 años y se verificaron para un caudal con periodo de retorno de 50 años. En caso de ocurrir una crecida con periodo de retorno mayor a 50 años, ésta verterá sobre los interceptores de quebradas y se almacenará en la cubeta del depósito. La siguiente figura muestra el trazado de las tuberías (para mayor detalle ver Anexo III-22 – PAS 101).

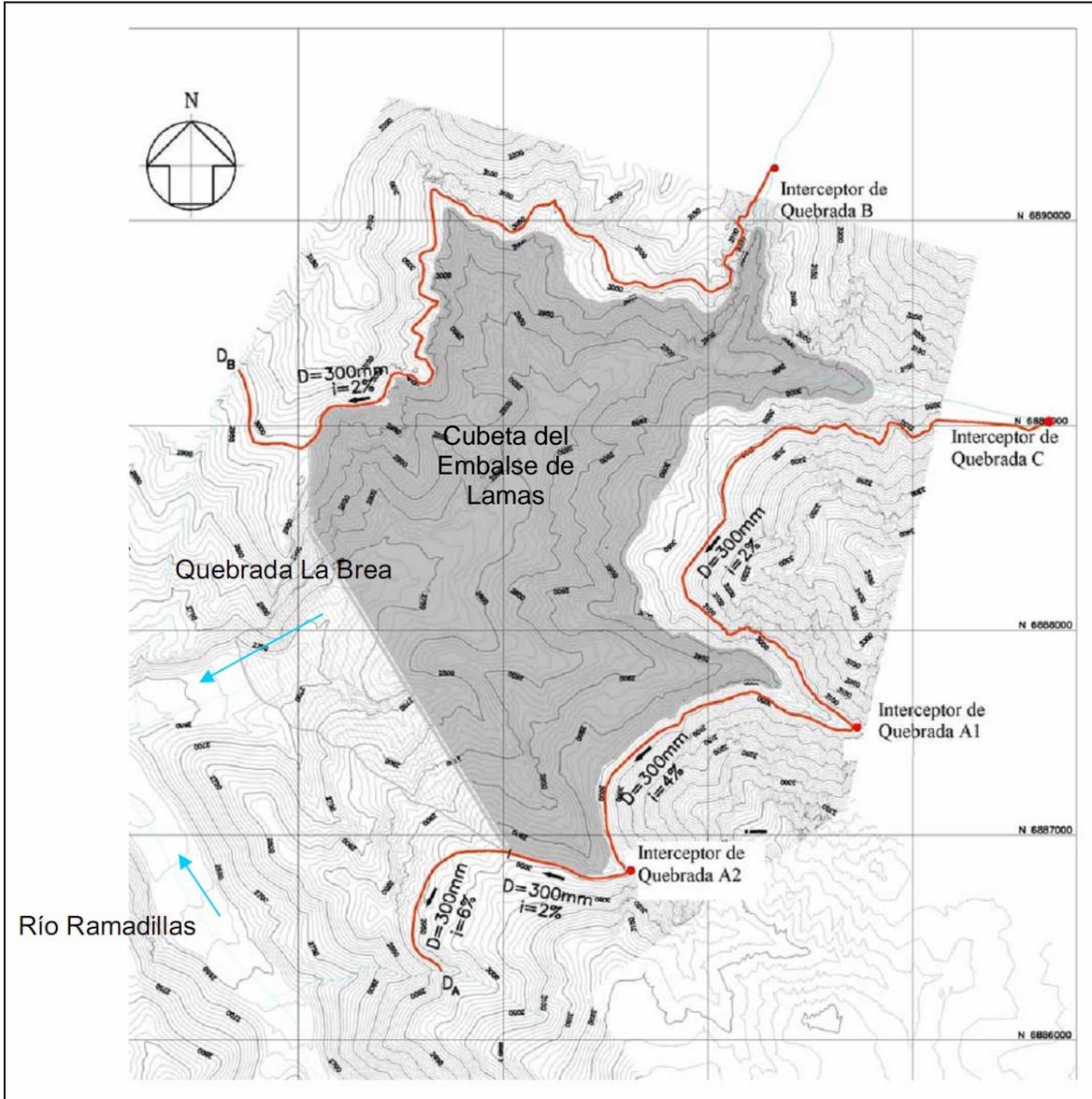


Figura II-13: Vista en Planta de Sistema de Desvío de Aguas.

II.2.4 Área Campamentos

II.2.4.A Control de Acceso

En el acceso del área del Proyecto se instalará una barrera de control con el fin de registrar los ingresos y salidas de materiales y personal. Este contará con oficinas, comedor, generador, servicios higiénicos y estacionamiento.

II.2.4.B Campamento Pionero

El actual campamento que MLCC posee en la Quebrada La Brea⁴ será ampliado para un total de aproximadamente 1.000 personas. Para ello, se incorporarán módulos adicionales y se incluirán oficinas, dormitorios, casino, planta de agua potable, PTAS, centro de salud, patio de residuos domésticos y patio de salvataje (para residuos industriales). La ampliación de este campamento tiene como objetivo servir de base para la construcción de las primeras obras del Proyecto, entre las cuales se encuentra el Campamento de Construcción que se describe más adelante.

La Figura 6 del Anexo II-2 muestra el croquis de las instalaciones que se construirán en el Campamento Pionero. Las superficies a utilizarse muestran a continuación.

Tabla II-15: Superficies Requeridas para el Campamento Pionero.

Descripción	Superficie de las Plataformas (m ²)
Edificios dormitorios	14.900
Áreas recreación	1.200
Administración y servicios	1.200
Centro de Salud	500
Casino	3.800
<i>Total</i>	<i>21.600</i>

El Campamento Pionero será desmantelado una vez que se inicie la operación del Campamento de Construcción, a excepción de las instalaciones que servirán como instalación de faenas para la construcción de las obras en el Área Disposición de Lamas.

⁴ Este campamento se encuentra aprobado a través de la Resolución de Calificación Ambiental N° 016/2007 COREMA III Región que califica ambientalmente la Declaración de Impacto Ambiental "DIA Sondajes de Prospección y Planta Piloto de Lixiviación. Proyecto Caserones"

II.2.4.C Campamento de Construcción

El Campamento de Construcción está basado en un sistema de módulos de ensamble en terreno, con todos los servicios incluidos (agua potable, alcantarillado de aguas servidas, electricidad, alumbrado, protección contra incendio).

El área exterior incluye zonas para actividades de recreación y deportivas, instalaciones para la llegada de buses, áreas de estacionamientos, vías de circulación internas y urbanización.

El campamento contará con edificios con oficinas e instalaciones requeridas por el personal, incluyendo dormitorios para un total máximo estimado de 4.000 personas. El campamento contará un casino para la preparación de alimentos y comedores para el personal.

La Figura 7 del Anexo II-2 muestra el croquis de las instalaciones que se construirán en el Campamento de Construcción. Las superficies a utilizarse muestran a continuación.

Tabla II-16: Estimación de las Superficies Requeridas en el Campamento de Construcción.

Descripción	Superficie en Planta (m ²)
Edificios dormitorios	16.500
Áreas Recreación	800
Administración y Servicios	1.300
Centro de Salud	180
Casino	6.700
Estacionamientos	30.000
<i>Total</i>	<i>55.480</i>

Una vez finalizada la Fase de Construcción, este campamento será desmantelado, quedando urbanizado para albergar, durante la Fase de Operación, a equipos de contratistas que realizarán faenas puntuales de mantenimiento.

II.2.4.D Campamento de Operación

El Proyecto considera la instalación de un campamento que contendrá todas las instalaciones requeridas para la permanencia del personal durante la operación y contará con edificios para un total máximo estimado de 1.500 personas, en el cual se distribuirán los dormitorios para empleados, supervisores, administrativos y contratistas.

El campamento contempla un casino para la preparación de alimentos y comedores con capacidad para 450 personas. Se consideran además áreas de recreación para el personal que incluirán un gimnasio con multicanchas, máquinas de ejercicios, salas de juego y cafetería.

El área del campamento considera además vías de circulación internas y urbanización (redes eléctricas, telefonía, agua potable, alcantarillado, red contra incendio), así como áreas exteriores para estacionamientos de buses y vehículos livianos. La Figura 8 del Anexo II-2 muestra el croquis de las instalaciones que se construirán en el Campamento de Operación. Las superficies a utilizarse muestran a continuación.

Tabla II-17: Estimación de Superficies Requeridas para las Instalaciones del Campamento de Operación.

Descripción	Superficie en Planta (m ²)
Edificios dormitorios	5.900
Casino y edificio recreación	3.000
Gimnasio	1.350
Administración y Servicios	200
Centro de Salud y Rescate Incendio	680
Estacionamientos	10.000
<i>Total</i>	<i>21.130</i>

II.2.4.E Instalaciones para la Disposición de Residuos

Relleno Sanitario

Se contempla la construcción de un relleno sanitario para disponer, durante la construcción y operación del Proyecto, aproximadamente 28.500 ton (63.400 m³) de residuos domésticos y lodos de las PTAS.

El relleno se ubicará a más de 600 metros de las instalaciones del campamento de construcción y contempla un sistema de revestimiento del fondo del relleno, un sistema de recolección y recirculación de lixiviados, un sistema de recolección de gas, un enrejado exterior de protección al ingreso, un pozo de monitoreo del agua subterránea, un sistema de control de drenaje superficial y estanque de almacenamiento de aguas lluvias. Las especificaciones y los detalles de la operación se especifican en el Anexo III-15.

Relleno Controlado (Residuos No Peligrosos)

El Proyecto considera la construcción de cubetas de disposición de residuos sólidos no peligrosos y de construcción, en una superficie que será cercada y de acceso limitado. Durante la vida útil del proyecto se espera disponer aproximadamente 62.300 ton de RISES NP.

La unidad básica de disposición de RISES NP en la cubeta es la celda unitaria diaria, que es la encargada de recibir los RISES NP generados diariamente en Caserones. Las operaciones de disposición contemplan:

1. Cobertura de los residuos dispuestos.

2. Sellado final de aquellas cubetas que alcancen su vida útil.

Los RISES NP no contienen materia orgánica que pueda generar lixiviados ni gases de descomposición, razón por la cual, no se requiere un sistema de impermeabilización del fondo de la cubeta.

Los procedimientos contemplados para la disposición de RISES NP considerarán: registro de vehículos y verificación de que la carga corresponda a RISES NP; registro de la cantidad de RISES NP ingresados; disposición de RISES NP en la celda unitaria de la cubeta, y aplicación de cobertura de estabilización.

Las especificaciones y los detalles de la operación se especifican en el Anexo III-15.

II.2.5 Caminos Internos

Se contempla un camino principal de 33 km que va desde el ingreso al área del Proyecto hasta la quebrada Caserones. Para habilitarlo, se mejorará el camino existente en el tramo entre el río Pulido y el sector de la quebrada La Brea (14 km aproximadamente) y se construirá un camino que continuará bordeando el río Ramadillas, desde el sector de La Brea hasta la quebrada Caserones (cerca de 21 km). Este camino tendrá un ancho de calzada de 7 m y bermas de 1,5 m y contará con una cubierta estabilizada para supresión de polvo.

También se contemplan caminos secundarios (alrededor de 22 km), los que estarán ubicados en su mayoría dentro de cada una de las plataformas, pero también existirán algunos que interconectarán algunas de ellas.

Estos caminos se muestran en la Figura 1 del Anexo II-2.

II.2.6 Sistema de Suministro y Distribución de Agua Fresca

El agua fresca que requiera el Proyecto se obtendrá de fuentes subterráneas ubicadas en la parte superior de la cuenca del río Copiapó. En la sección II.3.17 se presenta el listado de los pozos que se utilizarán.

El agua será bombeada desde dichos pozos a una matriz de acero con tramos de diámetros entre 20” y 30”, la que pasará por seis estaciones de bombeo. La matriz se extenderá desde el sector de Los Loros⁵ hasta las dos piscinas de agua fresca de 40.500 m³ de capacidad cada una, ubicadas en el Área Procesos, y contará con un ramal para abastecer el Campamento de Operación. En la figura 11 del Anexo II-2 se presenta una

⁵ Fuera del área del Proyecto, la tubería matriz irá al costado del camino, en la franja fiscal; su diseño detallado será acordado con la Dirección de Vialidad.

figura que muestra el trazado de la tubería matriz y la ubicación de las estaciones de bombeo.

El agua fresca se impulsará desde las dos piscinas de agua fresca a la piscina de refino, hacia la molienda y para almacenar agua en tres los estanques principales en la planta, los cuales dispondrán de una capacidad de reserva para el agua contra incendio (ver sección II.2.7.B).

II.2.7 Instalaciones Auxiliares

La operación del Proyecto requerirá de una serie de instalaciones auxiliares en las distintas áreas. En todas las que se señalan a continuación se contará con plantas de tratamiento de aguas servidas, cuyas características se indican en los Anexos III-7 a III-10. Asimismo, todas las áreas contarán con las siguientes instalaciones para el manejo de residuos: un patio de salvataje donde se clasificarán los residuos industriales no peligrosos, una bodega dedicada de almacenamiento temporal de residuos peligrosos y un patio de almacenamiento temporal de residuos domésticos. Estas instalaciones serán construidas y operadas de acuerdo a las características indicadas en los Anexos III-11 a III-14 y el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos (Anexo II-3).

Las otras instalaciones auxiliares requeridas en cada área se describen a continuación.

II.2.7.A Área Mina

Oficinas y Comedores: Se contempla un edificio con oficinas e instalaciones requeridas por el personal (baños y sala de primeros auxilios). Se contará con comedores móviles y con un comedor para cerca de 100 personas en el edificio de oficinas; los alimentos serán preparados en el casino del Área Procesos.

Agua Potable: El agua potable requerida en las instalaciones del Área Mina se traerá desde la Planta de Agua Potable del Área Procesos y será almacenada en un estanque de 50 m³.

II.2.7.B Área Procesos

Oficinas, Casino y Comedor: Se contempla un edificio con oficinas e instalaciones requeridas por el personal (baños) y comedores para cerca de 500 personas y un casino en el que se prepararán los alimentos (incluye Áreas Mina y Procesos).

Agua Potable: El agua potable se producirá en una Planta de Agua Potable con una capacidad de 35 m³/día y será almacenado en un estanque de 600 m³, desde donde se distribuirá a los distintos sectores de consumo (ver Figura 12 en Anexo II-2).

Centro de Salud y Rescate Incendio: Tendrá cerca de 180 m², que cuenta con sala de espera y recepción, enfermería, boxes de atención, oficina médico, sala de unidad de urgencia, bodegas y baños separados para hombres y mujeres, así como un carro bomba.

Sistema de Protección Contra Incendio: Se contará con estanques de almacenamiento de agua fresca e incendio de 1.150 m³ cada uno en los sectores de chancado primario, molienda-flotación y planta SX-EW. Desde éstos se considera una red de cañerías que alimentarán grifos, mangueras y sistemas de rociadores (ver Figura 12 del Anexo II-2).

Depósito de Neumáticos: En este depósito se acopiarán los neumáticos en desuso de los camiones mineros (ver Anexo III-12).

II.2.7.C Área Disposición de Lamas

Oficinas y Comedor: Esta área contará con un edificio con oficinas e instalaciones requeridas por el personal (baños y sala de primeros auxilios) y comedores para 80 personas. Los alimentos serán preparados en el casino del Área Campamentos.

Agua Potable: El agua potable se traerá desde la Planta de Agua Potable del Área Campamentos y almacenada en un estanque de aproximadamente 10 m³.

II.2.7.D Área Campamentos

Campamento Pionero

Agua Potable: Se contará con una planta de potabilización de agua con una capacidad de 60 m³/día y un estanque de almacenamiento de 10 m³.

Centro de Salud y Rescate Incendio: Se contará con un centro similar al descrito para el Área Procesos.

Sistema de Protección Contra Incendio: Se dispondrá de un estanque de almacenamiento de agua fresca e incendio, de capacidad de 200 m³. De esta capacidad, 100 m³ se estiman para cubrir un eventual incendio, alimentando dos mangueras con un caudal de 46 m³/h y considerando un siniestro con un tiempo máximo de dos horas.

Campamento de Construcción

Agua Potable: Se instalará planta de potabilización de agua con una capacidad de 600 m³/día y un estanque de almacenamiento de 50 m³, desde el cual se distribuirá el agua a los distintos puntos de consumo en este sector.

Centro de Salud y Rescate Incendio: Se contará con un centro similar al descrito para el Área Procesos.

Sistema de Protección Contra Incendios: Se dispondrá de un estanque de almacenamiento de agua fresca e incendio, de capacidad de 600 m³. De esta capacidad, 275 m³ se estiman para cubrir un eventual incendio, alimentando un grifo y una manguera con un caudal de 137 m³/h considerando un siniestro con un tiempo máximo de dos horas.

Campamento de Operación

Agua Potable: Se instalará una planta de potabilización de agua con una capacidad de 225 m³/día.

Centro de Salud y Rescate Incendio: Se contará con un centro similar al descrito para el Área Procesos.

Sistema de Protección contra Incendio: Se considera un estanque de agua fresca e incendio de 1.000 m³ conectado a una red de cañerías que alimentará grifos, mangueras y sistemas de rociadores para este sector.

II.2.8 Superficies Requeridas por el Proyecto

La Tabla II-18 muestra un resumen de las superficies requeridas por el Proyecto.

Tabla II-18: Resumen de las Superficies Requeridas por el Proyecto.

Área		Superficie aproximada (ha)
Área Mina	Rajo	565
	Botadero de Lastre	280
Área Procesos	Depósito de Lixiviación	210
	Plantas y edificios	90
	Depósito de Arenas	260
Área Embalse de Lamas		440
Área Campamentos		10
Caminos		40
<i>Total</i>		1.895

II.3. Descripción de la Fase Construcción

La Fase Construcción considera todas las actividades comprendidas en el Proyecto hasta el ingreso de mineral al chancador primario. Para la construcción de las instalaciones se realizarán movimientos de tierra, excavaciones, preparación de áreas, construcción de edificios y la instalación de equipos necesarios. A continuación se explican en detalle las actividades y obras de la Fase Construcción.

II.3.1 Área Mina

En esta área se contempla la construcción de accesos y el pre-stripping, para lo que se requieren instalaciones temporales que incluirán oficinas, taller, comedor, estanque de agua potable, taller de mantención, estación de combustible, generadores, PTAS e instalaciones para el manejo de residuos. Se ubicarán al sureste del cerro Caserones. En la Figura 13 del Anexo II-2, se presenta la vista en planta de las instalaciones temporales del Área Mina.

II.3.1.A Construcción de Accesos Mineros

Para transportar el mineral al chancador primario, el lastre y el mineral lixiviable a los respectivos depósitos, se construirán caminos mineros de un ancho mínimo de 30 m que permite el tránsito de camiones de extracción. La construcción de estos caminos contempla la remoción de 27 Mt de material. Los caminos serán cubiertos con una capa de material fino compactado para minimizar la emisión de polvo.

Para la construcción de estos accesos, se considera instalar una planta de preparación de áridos. Su capacidad será de 300 m³/día, y como materia prima se utilizará el mismo material obtenido en los cortes realizados para los accesos mineros.

II.3.1.B Construcción de Polvorín

La construcción del polvorín considera las siguientes actividades:

1. Preparación del terreno
2. Construcción de cierre perimetral.
3. Construcción de un sitio para la destrucción de los residuos generados por la preparación de los explosivos.

La construcción y la operación del polvorín estarán a cargo de una empresa experta en el tema, la que se encargará completamente del suministro de explosivos.

II.3.1.C Remoción de Sobrecarga (Pre-stripping)

Para acceder al mineral se requiere remover lastre, el que se envía al botadero. Durante esta actividad se extrae una fracción menor de mineral lixiviable que se envía a depósito de lixiviación. La siguiente tabla muestra las características principales de esta etapa.

Tabla II-19: Características de Remoción de Sobrecarga.

Característica	Unidad	Valor
Tasa de remoción promedio	Mt/mes	2,3
Duración estimada de remoción de sobrecarga	mes	12
Material de sobrecarga a remover total	Mt	28
Lastre a remover	Mt	22
Óxidos y mineral de baja ley a depósito de lixiviación	Mt	6

La remoción de sobrecarga contempla las operaciones de perforación, tronadura, carguío, transporte, movimiento de tierra y riego de caminos. La tronadura consiste en la fragmentación de la roca, mediante el uso de explosivos y se realiza de acuerdo a normas de seguridad establecidas por ley.

Los explosivos serán elaborados *in situ*, por un camión fábrica. Luego, se evacuará el personal y equipos y se realizará la tronadura en secuencia, lo que tiene como objetivo la minimización de las vibraciones generadas por la tronadura y la obtención de una granulometría adecuada para las etapas de carguío y transporte.

Las tronaduras serán realizadas por una empresa especialista en la materia, la que se encargará de todas las actividades relacionadas al manejo de explosivos⁶. Las tronaduras serán efectuadas en horario diurno y preferentemente siempre a la misma hora, como medida de seguridad. Se estima que se requerirá una tronadura por día.

El material tronado será cargado mediante palas o cargadores frontales en camiones mineros y transportado al botadero de lastre o al depósito de lixiviación ROM.

II.3.1.D Construcción de Chancador Primario, Correa de Transporte y Acopio de Gruesos

La construcción del chancador considera las siguientes actividades:

1. Excavación, preparación y nivelación del terreno

⁶ El transporte de materia prima y explosivos desde el polvorín al área de tronadura se realizará en un vehículo especialmente equipado y autorizado para dicho trabajo. Se exigirá al contratista que cuente con los permisos sectoriales requeridos para el abastecimiento de materias primas y explosivos.

2. Construcción de fundaciones
3. Construcción de plataforma para descarga de material de los camiones
4. Construcción de estructuras soportantes
5. Instalación del equipo, incluyendo tolvas de regulación a la entrada y salida del chancador
6. Instalación de los equipos de operación y control

La instalación de la correa transportadora que llevará el material al acopio de gruesos considera las siguientes actividades.

1. Preparación y nivelación del terreno del trazado de la correa.
2. Construcción de túnel de aproximadamente 290 m.
3. Habilitación de un camino de servicio paralelo a la correa transportadora.
4. Construcción de fundaciones.
5. Instalación de estructura y mecanismo de las correas.
6. Instalación de los equipos de operación y control.

II.3.2 Área Procesos

En esta área se considera la construcción de plataformas sobre las que se levantarán la planta concentradora, el botadero de lixiviación, la Planta SX-EW y las instalaciones auxiliares del área. Estas actividades requieren instalaciones temporales que incluirán oficinas, casino, planta de agua potable, sala de primeros auxilios, estación de combustibles, generadores, PTAS e instalaciones para el manejo de residuos. Adicionalmente, se construirá y operará un taller de mantención, una planta de hormigón y una planta de áridos.

En la Figura 14 del Anexo II-2, se presenta la vista en planta de las instalaciones temporales del Área Procesos.

II.3.2.A Construcción de las Plataformas

La primera actividad de la Fase Construcción en el Área Procesos son los movimientos de tierra para la preparación de las plataformas en las que se construirán las instalaciones productivas, auxiliares y de manejo de residuos contempladas para el Proyecto.

Estas plataformas tienen una superficie de 900.000 m² y requieren realizar cortes y rellenos por 12,6 Mm³ y 12,4 Mm³, respectivamente. El material de cortes es utilizado para los rellenos, con lo que se elimina la necesidad de traer material desde otras áreas y al mismo tiempo no generar material sobrante.

II.3.2.B Construcción Taller de Mantenimiento de Equipos Mineros (Truck Shop)

Las actividades consideradas para la construcción de taller de mantenimiento son las siguientes:

1. Construcción de los cimientos.
2. Construcción de las estructuras soportantes del edificio.
3. Instalación de los sistemas de almacenamiento de combustibles, aceites y lubricantes de maquinarias, estanques de aceite y anticongelantes usados.
4. Construcción del sistema de lavado de camiones.
5. Construcción del taller de neumáticos.
6. Construcción del área de reparaciones de palas y perforadoras.
7. Construcción de bodegas y un área de almacenamiento de repuestos.

II.3.2.C Construcción de Planta Concentradora

Las actividades que se consideran en la construcción de la Planta Concentradora son:

1. Construcción de fundaciones de edificio y maquinaria.
2. Instalación de estructura soportante.
3. Instalación de sistema de descarga.
4. Instalación de equipos requeridos.
5. Construcción de ciclones y espesadores (donde se separará la fracción gruesa de la fina) y un cajón distribuidor de relaves.
6. Instalación de equipos de operación y control.

II.3.2.D Construcción Depósito de Arenas y Recuperación de Aguas

Para la disposición de arenas se construirán las siguientes obras:

1. Tuberías de HDPE/Acero Carbono con camellón de tierra para realizar el transporte de relaves desde la planta hasta el depósito de arenas.
2. Sistema de drenaje y recuperación de agua drenada desde las arenas.
3. Estación de bombeo y tuberías para transportar a planta el agua recuperada

Para la construcción del sistema de drenaje se requiere de 452.000 m³ de áridos, los que serán obtenidos de la margen del río Ramadillas, fuera de la línea de inundación para un periodo de retorno de 100 años. En la Figura 9 del Anexo II-2 se presenta una figura con el área de los pozos de extracción de áridos.

II.3.2.E Construcción de Instalaciones para Producción de Cátodos

Construcción del Depósito de Lixiviación

Previo al acopio de mineral y dentro de los trabajos asociados a la construcción del depósito de lixiviación, es necesario realizar cortes y rellenos en la base del depósito proyectado con el fin de formar una plataforma basal con una pendiente del 1%, que permitirá garantizar la estabilidad global del depósito por medio de un talón de apoyo formado con mineral ROM. La siguiente tabla resume las características de esta plataforma basal.

Tabla II-19: Características Generales Plataforma Basal de Depósito de Lixiviación.

Característica	Valor
Talud de plataforma basal	Corte: 1:3 (H:V) Relleno: 1:3 (H:V)
Volumen Movimiento de Tierra	Corte: 100.000 m ³ Relleno: 40.800 m ³
Pendiente plataforma basal	1,0 %
Profundidad máxima de corte en terreno natural	14 m
Altura máxima de plataforma de relleno	7 m
Superficie a nivelar	210 ha

Durante la etapa de construcción, se preparará el terreno para el depósito de lixiviación, para lo cual se consideran las siguientes actividades:

1. Nivelación del terreno donde se emplazará el depósito con el objeto de obtener una superficie de pendiente del 1%.
2. Instalación de drenes colectores de aguas infiltradas bajo la carpeta.
3. Compactación del terreno
4. Instalación de carpeta de HDPE
5. Instalación de sistemas de drenaje sobre la membrana
6. Instalación de un overliner de 400 mm constituido por material grueso no atacable por el ácido.

Previo al inicio de la descarga de material lixiviable se considera la preparación de una plataforma de apoyo para la descarga inicial de los camiones mineros, debidamente señalizada.

Construcción Planta SX-EW

Las actividades que se consideran son:

1. Construcción de fundaciones de edificio y maquinaria.
2. Instalación de estructura soportante.

3. Instalación de equipos requeridos.
4. Instalación de equipos de operación y control.

II.3.2.F Construcción de Instalaciones de Manejo de Aguas Lluvia

La construcción de las instalaciones de aguas lluvia incluye:

1. Construcción de los interceptores
2. Instalación de las tuberías conductoras
3. Construcción de los enrocados disipadores de energía en la desembocadura de las tuberías conductoras

II.3.2.G Construcción del Depósito de Neumáticos

Se contempla la construcción de un depósito de neumáticos de un área de 16.000 m² que permite disponer de los neumáticos generados durante la operación del Proyecto. La construcción de este depósito contempla la preparación y nivelación del terreno y la construcción de un cierre perimetral.

II.3.3 **Área Disposición de Lamas**

En esta área se considera la construcción de las tuberías de conducción de lamas (lamaducto), la cañería y estaciones de bombeo para recirculación de agua, el muro de partida, las instalaciones para la disposición de lamas y las instalaciones auxiliares del área. Adicionalmente, se obtendrá material de empréstito de canteras, para lo cual se construirá y operará un taller de mantención, una planta de hormigón y una planta de áridos.

Estas actividades requieren instalaciones temporales que incluirán oficinas, comedor, planta de agua potable, PTAS, sala de primeros auxilios, estación de combustibles, generadores, patio de residuos domésticos y patio de salvataje. Estas instalaciones se ubicarán en las instalaciones del Campamento Pionero.

II.3.3.A Construcción de Lamaducto y Sistema de Recirculación de Agua

Las partes y estructuras que se requieren construir antes de comenzar con la operación son las siguientes:

1. Tuberías mediante las cuales se realizará el transporte de las lamas desde los espesadores ubicados en la Planta Concentradora hasta al sector de La Brea.
2. Sistema de disposición de lamas.

3. Sistema de recirculación de agua, consistente en tuberías, estaciones de bombeo y la piscina de colección de agua.
4. Zanjas cortafugas y pozos de monitoreo y bombeo.

II.3.3.B Construcción del Muro de Partida

El muro de partida corresponde a la primera etapa de construcción del muro del embalse de lamas. Éste se construirá de empréstito, para lo cual se realizará la explotación de canteras ubicadas en zonas adyacentes al muro y cubeta, en ocho fases de explotación, las que se muestran en la siguiente figura.

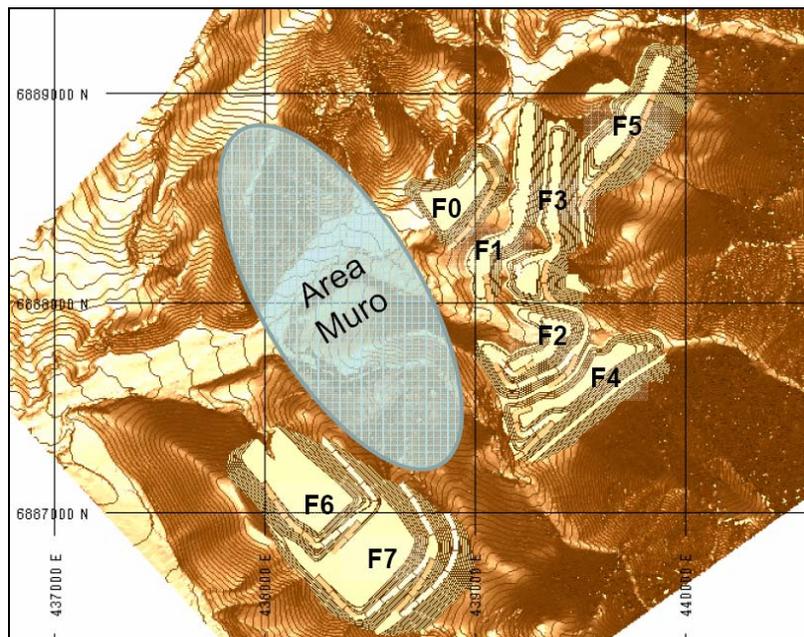


Figura II-14: Fases de Explotación de Material de Empréstito para Muro.

Para el sistema de drenaje se utilizarán cerca de 44.000 m³ áridos, los que se obtendrán de la margen del río Ramadillas, fuera de la línea de inundación para un periodo de retorno de 100 años. En la Figura 9 del Anexo II-2 se presenta una figura con el área de los pozos de extracción de áridos.

II.3.3.C Sistema de Manejo de Aguas Lluvia

Para este sistema se contemplan las siguientes actividades:

1. Construcción de los interceptores
2. Instalación de las tuberías conductoras

3. Construcción de los enrocados disipadores de energía en la desembocadura de las tuberías conductoras

II.3.4 Área Campamentos

Al inicio de la Fase de Construcción, se contempla la ampliación del campamento existente en 800 camas adicionales, formando el Campamento Pionero (con capacidad total para 1.000 personas). Desde éste se construirá el Campamento de Construcción, cuya capacidad alcanzará para 4.000 trabajadores. Durante esta fase también se construirá el Campamento de Operación (capacidad para 1.500 personas). Se contempla además instalaciones en el control de acceso. Estas instalaciones, así como los tres campamentos fueron descritos en la sección II.2.4.

La construcción de los campamentos considera preparación del terreno, construcción de infraestructura, instalación de equipos y accesorios necesarios (camas, mesas, sillas, comedores, etc.), e instalación de servicios básicos (energía, agua potable, alcantarillado y servicios de comunicación).

Durante la construcción de los campamentos de Construcción y Operación, en cada uno de dichos sectores, se requieren instalaciones temporales que incluirán oficinas, comedores, estanque de agua potable, estación de combustibles, generadores, PTAS e instalaciones para el manejo de residuos. En las Figuras 13 a 16 del Anexo II-2 se presentan croquis con la disposición de estas instalaciones temporales.

Adicionalmente, en el Área Campamentos se contempla la construcción de los Rellenos Sanitario y Controlado. En la construcción de cada una de éstos se realizarán las siguientes actividades: preparación del terreno, instalación de estructuras y fundaciones requeridas e instalación de equipos. Los detalles de estas instalaciones se pueden encontrar en el Anexo III-15.

II.3.5 Caminos Internos

Para la construcción de los caminos, se considera despeje y nivelación del terreno. El material sobrante de la nivelación de estos caminos será dispuesto a un costado de ellos (bote al lado). Durante su construcción se realizarán cortes y rellenos por alrededor de 1,05 Mm³ y 0,24 Mm³, respectivamente. Adicionalmente, se considera el hormigonado de las estructuras autosoportantes a partir de betoneras móviles y el traslado de hormigones con camiones mixer.

II.3.6 Sistema de Suministro y Distribución de Agua Fresca

La construcción del sistema de suministro y distribución de agua fresca contempla entre sus actividades principales el despeje de terreno y habilitación de los pozos, la

construcción de las estaciones de bombeo y la construcción e instalación de la tubería matriz, la que irá enterrada por el lado de los caminos. Fuera del área del Proyecto, la tubería matriz irá al costado del camino, en la franja fiscal; su diseño detallado será acordado con la Dirección de Vialidad.

Adicionalmente, se requerirá la construcción de las piscinas de agua fresca y las tuberías secundarias que distribuirán el agua las distintas áreas del Proyecto.

II.3.7 Construcción de Instalaciones Auxiliares

II.3.7.A Oficinas, Comedores, Estanques de Agua Potable, Instalaciones para el Manejo de Residuos y PTAS

Para la construcción de estas instalaciones, ubicadas en las distintas áreas, se contemplan las siguientes actividades:

1. Preparación y nivelación del terreno.
2. Construcción de los cimientos.
3. Construcción de las estructuras soportantes de las instalaciones.
4. Construcción y montaje de estanque de agua potable, sistema de alcantarillado y PTAS.
5. Construcción de cierres perimetrales, cuando corresponda.

II.3.7.B Estaciones de Combustible

La construcción de los estanques y de los lugares de abastecimiento considera las siguientes actividades:

1. Preparación del terreno.
2. Construcción de un radier con un pretil que tendrá el 110% de la capacidad del estanque correspondiente.
3. Instalación de estanques de combustible y la infraestructura correspondiente a la estación de suministro de combustible.

Las estaciones de combustible serán recepcionadas por la SEC antes de ser utilizadas.

II.3.8 Ampliación Concentradora (Año 5)

La Planta Concentradora ampliará su capacidad en el año 5 de su operación. Por lo tanto, en los años 3 y 4 se realizará el montaje de los equipos necesarios (principalmente un molino de bolas, celdas de flotación, espesadores de relave y concentrado, un segundo lamaducto y segunda cañería de agua recirculada desde La Brea) y se habilitarán

instalaciones de faena en el Área Procesos y un Campamento de Construcción en el sector del Campamento de Construcción del Proyecto inicial.

A continuación se describen las principales actividades a realizarse como parte de la ampliación.

II.3.8.A Montaje Equipos Planta Concentradora

Se agregará un molino de bolas, celdas de flotación y el equipamiento auxiliar (bombas, cañerías, etc.) en el interior de la Concentradora. Además, se construirá un espesador de concentrado adicional, se ampliará la capacidad de cicloneo y se construirá un espesador de lamas adicional.

II.3.8.B Construcción Espesadores de Lamas

En el sector de la Quebrada la Brea se construirán espesadores de relave para aumentar la concentración de sólidos de las lamas. Estos equipos se requieren para asegurar los índices de recuperación de agua que se verían afectados al incrementarse el área de la cubeta en el embalse de lamas y los caudales de relaves a depositar una vez que se amplíe la capacidad de la Planta Concentradora.

II.3.8.C Construcción Lamaducto y Cañería de Agua

Con el objetivo de transportar el incremento en la generación de relaves y en el caudal de agua recuperada producto de la ampliación de la Planta concentradora se construirán, en un trazado paralelo al existente, cañerías adicionales con el mismo fin. En el caso de las impulsiones de agua también se realizará el montaje de bombas adicionales en las mismas estaciones de bombeo existentes.

II.3.8.D Campamento e Instalaciones de Faenas

Campamento de Construcción de la Ampliación

Para proporcionar alojamiento, alimentación y los servicios requeridos por el personal que construirá las obras requeridas para la ampliación de la Planta Concentradora se habilitará un campamento para aproximadamente 1.000 personas en el sector del campamento del Proyecto inicial. De este modo se aprovecharán las urbanizaciones efectuadas y se mantendrá el mismo estándar de calidad de las instalaciones iniciales.

Instalación de Faenas Área Procesos

En el Área Procesos se levantará la instalación de faena para el personal y equipamiento requeridos para el montaje de equipos en la Planta Concentradora. Estas instalaciones contarán con: oficinas, comedor, estanque de agua potable, PTAS, taller de mantención e instalaciones para el manejo de residuos.

Instalación de Faena Área Disposición de Lamas

En la quebrada La Brea se levantará la instalación de faena para el personal y equipamiento requeridos para la construcción de espesadores, segundo lamaducto, la segunda cañería de recirculación de agua y el montaje de las bombas adicionales requeridas. Estas instalaciones contarán con: oficinas, comedor, estanque de agua potable, PTAS, taller de mantención e instalaciones para el manejo de residuos.

II.3.9 Requerimiento de Insumos y Servicios

II.3.9.A Aqua

La Tabla II-20 indica el requerimiento de agua potable en función de la cantidad máxima de trabajadores durante la etapa de construcción⁷.

Tabla II-20: Detalle de Consumo de Agua Potable durante Construcción.

Variable	Unidad	Valor
Trabajadores	Nº de personas máximo	4.000
Dotación	l/(día-trabajador)	150
Consumo Máximo	l/s	7
Consumo Promedio Fase Construcción (44 meses)	l/s	3

Se considera la instalación de tres plantas de potabilización en el Campamento Pionero, Campamento de Construcción y en el Área Procesos. El Área Mina será abastecida mediante camiones aljibe desde el Área Procesos.

Por otra parte, diversas actividades de construcción requieren la utilización de agua (riego de caminos, compactación de rellenos y preparación de hormigones).

⁷ La mano de obra requerida por el Proyecto en cada una de las etapas se indica en la Tabla II-3.

Tabla II-21: Consumo de Agua en Actividades de Construcción (Caudal en l/s).

Actividad	Promedio* Fase Construcción	Mes de Mayor Consumo
Construcción Camino Principal	2,2	0,0
Preparación de Hormigones	0,1	0,4
Rellenos Compactados Plataformas	3,7	3,9
Humectación Caminos Mina	9,9	32,2
Humectación Caminos Cantera Empréstito	2,8	4,3
<i>Total</i>	<i>18,7</i>	<i>40,8</i>

* Considera 44 meses

El consumo total promedio (base 44 meses) de agua, considerando el agua potable y las actividades de construcción, será de 23 l/s. El suministro de agua durante esta fase se realizará a partir de las siguientes fuentes principales:

- Uno o más de los 5 pozos ubicados en Carrizalillo Chico, en los cuales MLCC tiene derechos consuntivos, permanentes y continuos por 239,5 l/s,
- Uno o más pozos ubicados entre el sector cercano a la intersección de la Quebrada La Brea y el Río Ramadillas y la confluencia de este último con el río Vizcachas del Pulido, para lo cual MLCC solicitará el traslado de derechos.
- Mediante la adquisición de agua a terceros, a quienes se solicitará que presente los documentos que acrediten la posesión de los derechos de agua legalmente constituidos.

En todas estas fuentes de abastecimiento se incluirá la instalación de un caudalímetro y se informará a la DGA de acuerdo a lo establecido en la Resolución DGA Atacama N° 348/2003.

Para el suministro de esta agua, se construirá una tubería matriz desde el sector de Carrizalillo Chico hasta un punto cercano al Campamento Pionero, donde se contará con una piscina intermedia de almacenamiento de 600 m³. El agua proveniente de los pozos en La Brea será conducida por aproximadamente 0,3 km hasta dicha piscina.

Desde esta piscina, el agua se conducirá, mediante tuberías o por camiones aljibe, hasta estanques en el Campamento Pionero, el Área Mina y el Área Procesos. Alternativamente, el agua podrá ser transportada en camiones aljibe desde los distintos pozos hasta los distintos puntos de consumo.

II.3.9.B Energía Eléctrica

La energía eléctrica durante la fase construcción será proporcionada mediante unidades de generación diesel ubicadas en las proximidades de los consumos por lo que no se

requerirá el tendido de líneas de media o alta tensión⁸.

Una vez que estén en funcionamiento, el Campamento Pionero requerirá de una estación generadora de 1,25 MW y el Campamento de Construcción de una estación de 5,0 MW. Las estaciones operarán normalmente con sus generadores en servicio permanente.

Además, durante el periodo de construcción se considera la implementación de diversos grupos generadores menores, de operación temporal, a ser instalados para alimentación de consumos locales en cada plataforma de las distintas áreas del Proyecto. Estos generadores serán cerca de 18 en total, con capacidades entre 5 y 500 kW, los que suman una potencia total estimada de 1,6 MW.

Por otra parte, para el suministro de agua se implementará una serie de pozos, los cuales tendrán su propio grupo generador con una capacidad de entre 15 y 300 kW. Se evaluará la alternativa de que el suministro de energía en esta etapa provenga de un línea eléctrica de un tercero (por ejemplo, EMELAT), en cuyo caso la aprobación ambiental será obtenida directamente por éste.

II.3.9.C Combustible

En la fase de construcción el combustible principal será petróleo diesel para la operación de camiones y maquinarias de construcción, así como para los grupos generadores. El consumo promedio estimado de combustible durante esta etapa se presenta en la siguiente tabla:

Tabla II-22: Consumo Promedio Estimado de Combustible Diesel - Fase Construcción.

Destino Combustible	m ³ /mes
Camiones y maquinarias	1.100
Generadores	650
<i>Total</i>	<i>1.750</i>

Para abastecer los distintos sectores, se transportará el petróleo mediante camiones y se almacenará en una serie de estanques que se señalan en la siguiente tabla:

⁸ Es posible, no obstante, que ya en la fase de construcción se instale y opere la línea de 220 kV de conexión al SIC. Sin embargo, tal como se ha señalado, el diseño, trazado y estudios de esta línea eléctrica estará a cargo del proveedor del servicio y no forma parte de este Proyecto.

Tabla II-23: Estanques de Combustible - Fase Construcción.

Ubicación	Volumen Estanque (m ³)	Tipo	Usuario
Área Mina	2 x 350	Superficie	Alimentarán la estación de combustible que suministra a camiones y equipos mineros.
Área Mina*	30	Subterráneo	Maquinarias de construcción
Área Procesos	30	Subterráneo	Vehículos livianos y camiones de transporte materiales
Campamento Pionero*	50	Subterráneo	Maquinarias de construcción y vehículos livianos
Campamento Pionero*	25	Subterráneo	Generador de energía
Campamento de Construcción*	50	Subterráneo	Maquinarias de construcción y vehículos livianos
Campamento de Construcción*	80	Subterráneo	Generador de energía

* Estos estanques se desinstalarán después de terminadas las obras de construcción.

Adicionalmente, para cada uno de los grupos generadores menores señalados en la sección anterior se dispondrá de un estanque de combustible de entre 0,3 y 9 m³.

En el Anexo II-4 se indican las características técnicas y especificaciones mínimas para la instalación y operación de todos los estanques de combustible.

Adicionalmente, se podrá utilizar gas licuado o petróleo en los casinos o para calentar agua, cuyos sistemas estarán debidamente certificados e inscritos en la SEC.

II.3.9.D Explosivos

La construcción de las plataformas en los distintos sectores del Proyecto, así como la remoción de sobrecarga en el rajo minero, requerirá de explosivos que se prepararán *in situ*. La siguiente tabla muestra la cantidad estimada de materias primas requeridas para generar explosivos.

Tabla II-24: Cantidad Estimada de Explosivos y Materia Prima Requerida Fase Construcción.

Materias Primas	Unidad	Construcción Plataformas	Remoción de Sobrecarga y Accesos Mineros	Construcción Muro Partida La Brea
Nitrato Amonio	t	602	5.276	2.000
Diesel	t	38	337	128
Emulsión	t	570	4.998	2.100

Los explosivos, detonadores y retardadores, se almacenarán en polvorines instalados en el Área Mina, en el Área Procesos y en el Área Disposición de Lamas, que contarán con

cierre perimetral, acceso controlado y restringido. El terreno donde se instalará cada polvorín será de fácil acceso y no expuesto a inundaciones. En el Anexo II-2 se presenta la Figura 19 donde se indica la ubicación de cada uno de los polvorines.

La emulsión será almacenada en estanques, que estarán dispuestos a una distancia adecuada y permitida del polvorín y que contarán con pretilos de un 110% de capacidad. Además, existirá una zona de acopio de materia prima en la que se almacenarán maxisacos de nitrato de amonio en canchas techadas, sector que se encontrará retirado de otras instalaciones y a una distancia adecuada del polvorín.

La siguiente tabla indica las cantidades de materia prima y explosivos que se almacenarán en las canchas, estanques y el polvorín, en cada uno de las áreas.

Tabla II-25: Almacenamiento Estimado Promedio de Materia Prima y Explosivos.

Ítem	Área Mina		Área Procesos		Área Disposición de Lamas	
	Lugar	Cantidad	Lugar	Cantidad	Lugar	Cantidad
Nitrato Amonio	Canchas acopio	15	Canchas acopio	100	Canchas acopio	40
Emulsión*	Estanques	15	Estanques	100	Estanques	40

II.3.9.E Materiales de Construcción

Durante la fase de construcción se requerirá materiales de construcción como acero de refuerzo para concretos, acero estructural, moldajes y cemento, así como materiales eléctricos, cañerías, bombas y equipos mayores. A lo largo de todo el periodo de construcción se requerirá cerca de 107.000 toneladas de materiales, con un máximo de 7.500 ton/mes. Todos estos materiales serán transportados por camiones.

II.3.10 Transporte

Durante la Fase de Construcción se requerirá transportar materiales de construcción, estructuras, equipo, combustible, alimentación y personal.

La tabla siguiente muestra la cantidad estimada de viajes asociados al Proyecto durante esta fase para el mes de máximo flujo vial.

Tabla II-26: Estimación de Viajes Fase de Construcción.

Ítem	Promedio Viajes/mes	Máximo Viajes/mes
Camiones	557	896
Buses	278	638
Vehículos livianos	3.937	7.162
<i>Total</i>	<i>4.772</i>	<i>8.697</i>

Para mayor detalle de los flujos viales que generará el proyecto, ver Anexo VI-3.

Algunos equipos requerirán transporte especial debido a que sus dimensiones y pesos excederán los límites normales. En tales casos, el titular o el contratista, solicitará al Ministerio de Obras Públicas y a Carabineros de Chile el respectivo permiso de carga conforme la normativa vigente.

II.3.11 Efluentes y Emisiones

II.3.11.A Material Particulado

El principal contaminante que emitirá el Proyecto será Material Particulado (MP), el que provendrá de las siguientes actividades principales durante la fase de construcción:

1. Tronaduras.
2. Extracción, carguío y descarga de material removido.
3. Tránsito de maquinarias y vehículos livianos.

Estas actividades estarán principalmente asociadas a la remoción de sobrecarga (Área Mina) y a la cantera que se explotará para la construcción del muro de partida del embalse de lamas (Área Disposición de Lamas). Las siguientes tablas muestran las emisiones estimadas de MP en cada una de estas áreas para el año de mayor emisión de la fase de construcción.

Tabla II-27: Emisión de MP durante la Fase de Construcción (ton/año).

Actividad	Remoción de sobrecarga	Construcción Muro de Partida
Tronaduras	15,7	2,0
Extracción de material	111,0	27,8
Carguío de material	24,9	1,1
Descarga de material	22,1	5,7
Tránsito de vehículos	996,0	5,7
Procesamiento	10,9	67,3
Total	1.181	110

También se generarán emisiones de gases provenientes de los vehículos, generadores y maquinarias, pero éstas serán marginales.

II.3.11.B Ruido

Las emisiones de ruido de la etapa de construcción se generarán principalmente debido a las tronaduras requeridas para: construcción de accesos desde la mina al botadero de lastre y depósito de lixiviación, remoción de sobrecarga en la mina, obtención de empréstito para la construcción del muro de partida del embalse de lamas, construcción del camino de exploración y la berma que conduce el lamaducto y la cañería de recirculación de agua desde La Brea. Se generará ruido, además, con las actividades típicas de construcción (hormigonado, soldaduras, transporte de insumos, etc.).

Los niveles típicos de emisión de ruido asociados a cada una de las fuentes de emisión, son los siguientes:

Tabla II-28: Fuentes de Emisión de Ruido durante la Construcción.

Fuente de Ruido	Lw Total dB(A)
Retroexcavadora	104
Cargador frontal	107
Motoniveladora	110
Rodillo Liso	110
Grupo Generador	110

Las tronaduras son un caso particular ya que constituyen una fuente de ruido de corto tiempo de duración (escasos segundos) y de gran intensidad. El ruido depende de la cantidad de explosivo utilizado y la secuencia de detonación.

II.3.11.C Residuos Líquidos

Aguas Servidas

La generación de aguas servidas será variable dependiendo del número de trabajadores y de las actividades que realicen en cada sector, siendo mayor en los lugares donde los trabajadores se alojarán en relación a los sectores de trabajo. La Tabla II-29 muestra la cantidad de aguas servidas durante el periodo de mayor generación.

Tabla II-29: Estimación de Aguas Servidas Generadas durante la Fase Construcción.

Área	Dotación (l/hab/día)	Personas	Caudal máximo a tratar (m ³ /día)*

Área Mina	30	100	2,4
Área Procesos	30	4.000	96
Campamento Pionero	120	1.000	96
Campamento de Construcción	120	4.000	384
Campamento de Operación	30	100	2,4
Control de Acceso	30	60	1,5

*: Se considera un coeficiente de recuperación de 0,8.

El Proyecto considera la construcción y habilitación de plantas de tratamiento de aguas servidas en cada una de las áreas indicadas en la tabla anterior. Las aguas tratadas cumplirán con la norma de riego (NCh 1.333), tendrán una DBO máxima de 35 mg/l y se emplearán en la humectación de los caminos internos. Los lodos producidos en la PTAS serán dispuestos en el Relleno Sanitario ubicado en el Área Campamentos. Antes de la puesta en marcha de este relleno, serán dispuestos en un lugar autorizado por la autoridad sanitaria, fuera del área del Proyecto.

Sin perjuicio de lo anterior, mientras se construyan estas plantas y en los frentes de trabajo alejados (caminos), se utilizarán baños químicos en las cantidades indicadas en los artículos 24 y 23 del D.S. 594/99. La instalación, operación y limpieza de estos baños será contratada a una empresa especializada que cuente con las autorizaciones correspondientes.

Aguas de Lavado de Talleres de Mantenición

Durante la etapa de construcción, se habilitarán talleres de mantención en el Área Mina y en el Área Disposición de Lamas, incluyendo un sector de lavado de camiones y equipos. El agua de lavado de camiones y maquinaria en los talleres de mantención se enviará a sistemas de sedimentación y separación de agua y aceites flotantes.

El agua será luego recirculada hacia las instalaciones de lavado para su reutilización y los sólidos que se removerán periódicamente se almacenarán temporalmente en la Bodega de Almacenamiento de Residuos Peligrosos del Área Campamentos para luego ser enviados a un sitio de disposición final de residuos peligrosos autorizados.

II.3.11.D Residuos Sólidos

Residuos Sólidos Domésticos

Los residuos sólidos domésticos y asimilables a domésticos (RSD) generados durante la fase de construcción provendrán principalmente de comedores, oficinas y servicios sanitarios y consistirán básicamente en papeles, restos de comida, envases y elementos similares.

A continuación se muestra la estimación de los residuos a generarse durante esta fase:

Tabla II-30: Residuos Domésticos Generados durante la Fase Construcción.

Variable	Unidad	Valor
Trabajadores	Nº de personas	4.000
Tasa generación	kg/(día-trabajador)	1,2
Residuos generados	t/d	4,8

Se dispondrán de patios de almacenamiento temporal de RSD en cada una de las Áreas del Proyecto, desde los cuales éstos serán periódicamente transportados al Relleno Sanitario que se construirá como parte del Proyecto (ver sección II.2.4.E). En él se dispondrán estos residuos durante las fases Construcción y Operación del Proyecto. Durante el período de tiempo que el Relleno Sanitario no se encuentre operativo, los residuos sólidos serán enviados al Relleno Sanitario de la ciudad de Copiapó.

Residuos Industriales No Peligrosos

Los residuos industriales no peligrosos provendrán principalmente de residuos sólidos de construcción (inertes) que se generarán en las diferentes áreas del Proyecto. Estos residuos consistirán básicamente en escombros, pallets, gomas y elementos similares, estructuras metálicas, ductos desechados, etc. Los residuos que presenten algún valor comercial, como la chatarra, podrán ser retirados del área del Proyecto para su comercialización o entregados a empresas de reciclaje de materiales.

Para los residuos no peligrosos que no presenten algún valor comercial, se construirá un Relleno Controlado en el Área Campamentos, en el que se dispondrán estos residuos (ver sección II.2.4.E). Durante el período de tiempo que el Relleno Controlado no se encuentre operativo, los residuos sólidos serán enviados al Relleno Sanitario de la ciudad de Copiapó.

Además, se generarán neumáticos usados de los camiones mineros, los que serán almacenados en el Depósito de Neumáticos descrito en la sección II.2.7.B.

A continuación se presenta un resumen de los residuos sólidos no peligrosos generados durante la construcción

Tabla II-31: Residuos No Peligrosos Generados durante la Fase de Construcción.

Cant (t/día)	Identificación	Clasificación	Manejo	Disposición final
0,1	Neumáticos	Industrial no especial	Almacenamiento y apilamiento	Depósito de Neumáticos (Área Procesos)*
5	Maderas, fierros y gomas	Industrial no especial	Contenedores en diferentes áreas de generación. Almacenamiento	Reciclaje, venta a terceros, disposición final en Relleno Controlado

Cant (t/día)	Identificación	Clasificación	Manejo	Disposición final
			temporales patio de salvataje	

*Alternativamente, éstos podrán ser dispuestos en el depósito de lastre o entregados a empresas contratistas (especializadas en el manejo, reutilización o disposición final de este tipo de material).

Residuos Industriales Peligrosos

Los residuos peligrosos que se generen consistirán principalmente en aceites usados, aguas contaminadas con hidrocarburos y trapos con hidrocarburos y aceites. Los residuos peligrosos serán almacenados temporalmente en las Bodegas de Almacenamiento de Residuos Peligrosos que se habilitarán en cada área. Desde allí, serán enviados a un lugar de disposición final autorizado. A continuación se presenta la caracterización y cuantificación de los residuos peligrosos que se generarán:

Tabla II-32: Cantidad Estimada de Residuos Peligrosos a Generar Durante Toda la Fase de Construcción

Tipos de Residuos	Cantidad Estimada (ton)	Origen - Proceso	Característica / Señalización de Peligrosidad
Grasas usadas (Borras oleosas)	50	Mantenimiento de equipos	Art. 90, Lista A, A3020 / Clase 3
Aceites usados	1.888	Mantenimiento de equipos	Art. 90, Lista A, A3020 / Clase 3
Baterías de plomo	25	Mantenimiento de equipos	Art. 90, Lista A, A1160 / Clase 8
Residuos contaminados con hidrocarburos	126	Mantenimiento de equipos	Art. 90, Lista A, A4060 / Clase 3
Residuos contaminados con solventes, diluyentes, pinturas, anticorrosivos y resinas	30	Mantenimiento mecánico	Art. 90, Lista A, A3050, A3150, A4070 / Clase 3
Tubos fluorescentes, ampolletas de mercurio	12	Mantenimiento eléctrico	Art. 90, Lista A, A1030 / Clase 8
Explosivos	12	Preparación explosivos	Art. 90, Lista A, A4080 / Clase 1
Envases que hayan contenido sustancias o residuos peligrosos	126	Varios	Art. 90, Lista A, A4130 / Clase 3
Total	2.270		

Descripción de la Fase de Operación

La Fase de Operación del Proyecto se inicia con la producción de cátodos de cobre. La operación de la Planta Concentradora comienza, aproximadamente, nueve meses después.

Durante la etapa de operación, existirán dos líneas de producción principales:

- a. Minerales extraídos del rajo que se transportan al depósito de lixiviación ROM donde se obtiene cobre en solución que luego es recuperado en la planta de SX-EW para producir cátodos.
- b. Minerales sulfurados del rajo serán vaciados en el Chancador Primario para luego alimentar la Planta Concentradora. Esta planta generará concentrado de cobre y concentrado de molibdeno.

Las operaciones productivas serán continuas. A continuación se describen las actividades durante la Fase de Operación del Proyecto.

II.3.12 Área Mina

En este sector se realiza la extracción, transporte y disposición del mineral y lastre.

II.3.12.A Rajo

Para efectuar la explotación minera se consideran las siguientes operaciones:

- **Perforación:** la roca es perforada para colocar los explosivos que se emplearán en la tronadura.
- **Tronadura:** es la fragmentación instantánea que se produce en la roca por efecto de la detonación de los explosivos depositados en su interior.
- **Carguío:** palas y cargadores frontales extraen el material tronado y lo cargan en camiones.
- **Transporte:** en camiones por caminos especialmente acondicionados, que tienen a lo menos 30 m de ancho, de manera que permitan el cruce de los camiones.
- **Movimiento de Tierra:** para acondicionar caminos, áreas de carguío y facilitar las operaciones de perforación, carguío y transporte se utilizan cargadores frontales, bulldozers, wheeldozers y motoniveladoras para remover y rellenar estos sectores.
- **Humectación de caminos:** Para minimizar emisiones de polvo se riegan caminos y bermas de la mina y accesos al botadero de lastre y al depósito de lixiviación.

La siguiente figura muestra el programa de extracción anual de material desde el rajo.

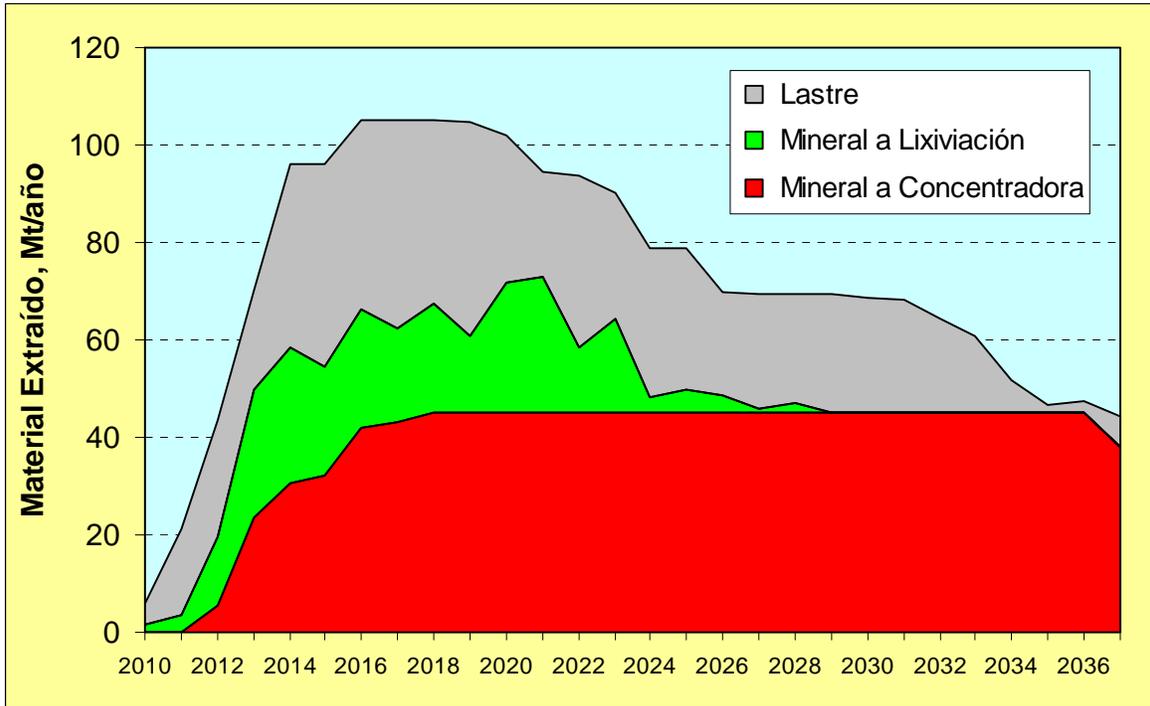


Figura II-15: Ritmo Anual Estimado de Extracción de Material.

La extracción de mineral se realizará en etapas progresivas⁹. Las rampas y las expansiones tendrán las dimensiones adecuadas para permitir la operación de equipos de gran tamaño de modo que, en general, las palas podrán cargar camiones a ambos lados sin dificultad. Las siguientes figuras muestran, a modo ilustrativo, el perfil de las rampas y el esquema de carguío.

⁹ Las dimensiones que tendrá el rajo al finalizar la etapa de operación, así como las reservas estimadas se indicaron en la sección II.2.1.A.

Figura II-16: Esquema Ilustrativo de Rampa del Rajo.

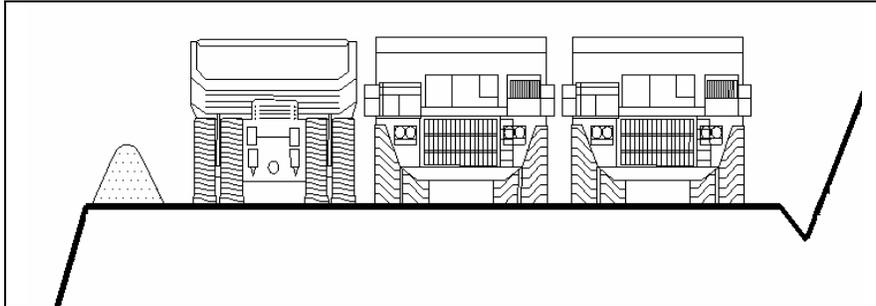
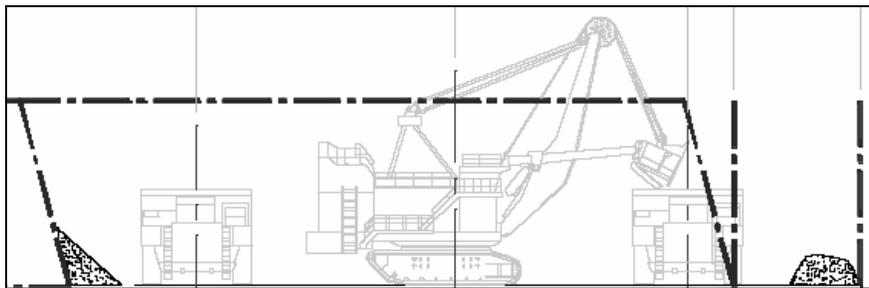


Figura II-17: Esquema de Carguío.



Durante la explotación de la mina podrían alumbrarse aguas subterráneas en el rajo, en cuyo caso éstas se utilizarán íntegramente en la faena minera, en virtud del derecho de aprovechamiento otorgado por el solo ministerio de la Ley, en su calidad de concesionaria minera, respecto de las aguas halladas en los terrenos amparados por sus respectivas concesiones mineras, y en el artículo 110 del Código de Minería complementado por el artículo 56 inciso segundo del Código de Aguas.

II.3.12.B Botadero de Lastre

El lastre obtenido en la explotación del rajo será dispuesto en el botadero de lastre. El llenado del botadero se realiza mediante un sistema de vaciado radial en terrazas. Las terrazas han sido diseñadas considerando los parámetros que se muestran en la Tabla II-10.

II.3.12.C Chancador Primario, Correa de Transporte y Acopio de Gruesos

El mineral sulfurado extraído será transportado por camiones al chancador primario donde se reducirá su diámetro. El mineral chancado descargará a un buzón regulador a la correa que lo transportará al acopio de gruesos, en la planta concentradora. En esta etapa se

controlará la emisión de polvo a través de un sistema de nebulización de agua/aire. Adicionalmente, se contará con un sistema de captación de polvo (filtros de manga), el que será recirculado al sistema de transporte de mineral desde el chancador primario hasta el acopio de mineral grueso. Este sistema se instalará en el lugar de recepción de material del chancador primario y en el alimentador y transferencia hacia la correa transportadora. El mineral proveniente del chancado primario será acopiado en un acopio de gruesos techado que tendrá las características que se muestran en la Tabla II-11.

II.3.13 Área Procesos

II.3.13.A Producción de Concentrado (Planta Concentradora)

En la planta concentradora se produce concentrado de cobre y concentrado de molibdeno a partir del mineral grueso que proviene del chancador primario. Las principales actividades de esta planta se describieron en la sección II.2.2.B. Un diagrama de flujos esquemático del proceso de producción de concentrado se observa en la siguiente figura:

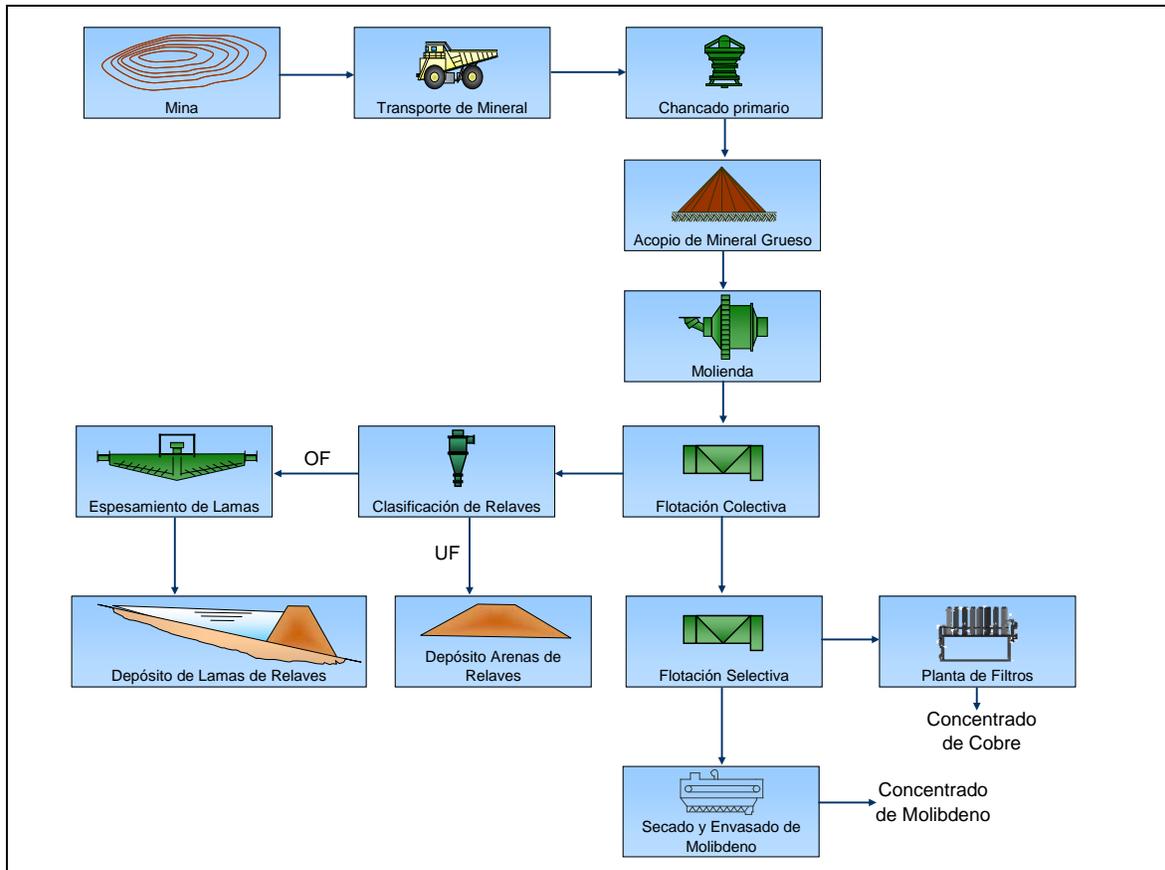


Figura II-18: Diagrama de Flujos Esquemático Planta Concentradora.

La concentradora procesará entre 80 y 90 ktpd durante los primeros cuatro años. La ampliación en el año 5 llevará esta capacidad a 125 ktpd. La producción total de cobre del proyecto alcanzará 3.185 kt en 9.280 kt secas de concentrado. Adicionalmente, se producirán 75 kt de molibdeno contenido en 150 kt de concentrado de Mo (ley media 50% Mo). Tanto el concentrado de cobre como el de molibdeno serán enviados por camiones hasta su punto de embarque y/o comercialización, cualquiera este sea.

Las siguientes figuras presentan los vectores de producción de Cu y Mo respectivamente.

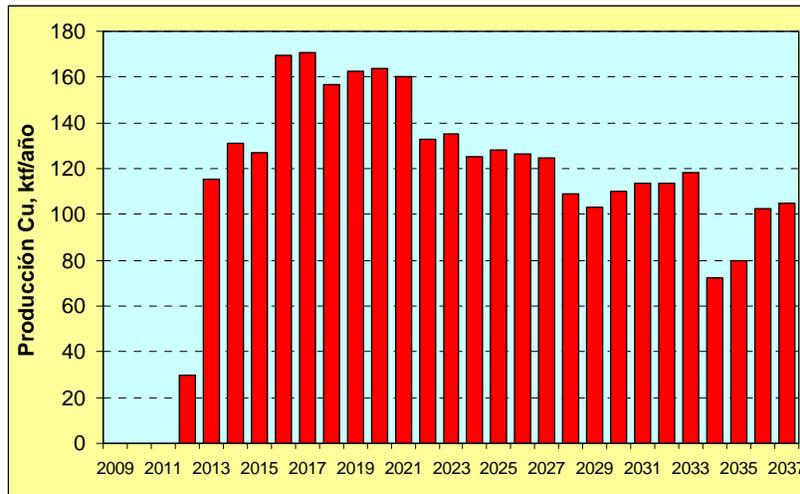


Figura II-19: Producción Estimada de Cobre en Concentrado.

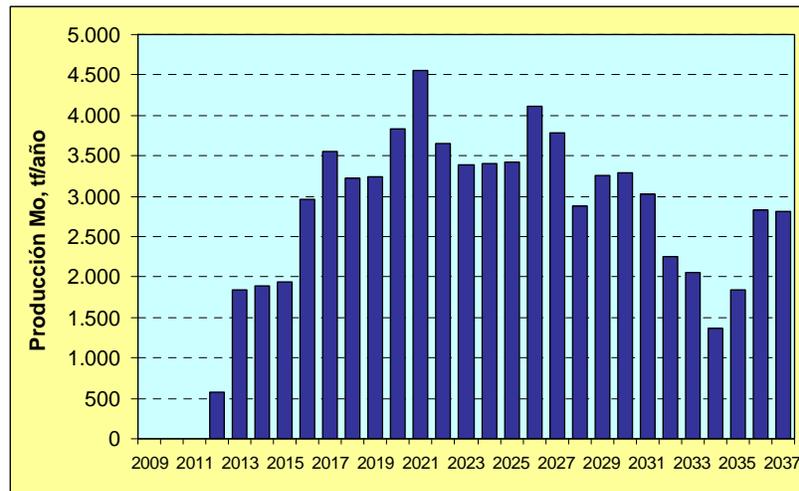


Figura II-20: Producción Estimada de Molibdeno.

II.3.13.B Depósito de Arenas y Recuperación de Agua

La fracción gruesa del relave (arenas) será depositada en el depósito de arenas, en la parte baja de la quebrada Caserones. Sus características principales son:

Tabla II-33: Características Operación Depósito de Arenas.

Ítem	Criterio
Capacidad total de almacenamiento de arenas	500 Mt
Contenido de sólidos en las arenas	65% - 75%
Flujo másico de arenas (máximo)	3.200 t/h

El agua que drenará de las arenas (cerca de un 70%) será captada aguas abajo del depósito e impulsada a la planta concentradora de la forma descrita en la sección II.2.2.C. Al pie del depósito se dispone de un sistema de control de filtraciones (zanja cortafuga e inyecciones de lechada de cemento), que intercepta las filtraciones que no son captadas por los drenes. Aguas abajo de este sistema se monitoreará la existencia y calidad del agua en pozos, aguas debajo de los cuales se contará con sistemas de bombeo, que actuarán como una segunda cortina de control de filtraciones, recirculándolas a la piscina descrita en la sección II.2.2.C, en caso que su calidad sea inferior a la histórica.

Cabe señalar que en ciertas situaciones climáticas (nevazones), no será posible descargar las arenas en el depósito, por lo que se depositará en un sector aledaño, de baja pendiente, para ser reubicado posteriormente y/o se enviará el relave sin clasificar al embalse de lamas La Brea.

II.3.13.C Producción de Cátodos

La producción de cátodos considera la lixiviación de minerales oxidados, mixtos y sulfuros de baja ley en un depósito de lixiviación para producir cátodos de cobre de alta pureza en una Planta de SX-EW.

Depósito de Lixiviación

En este depósito se descargarán minerales lixiviables obtenidos durante la explotación del rajo. El material será descargado con camiones mina en el depósito manera ordenada para facilitar el riego posterior. El mineral estará formado por elementos gruesos y de menor tamaño. Esto minimiza la emisión de polvo, ya que el material fino quedará atrapado en una matriz homogénea entre el material más grueso.

El depósito para lixiviación es regado con una solución compuesta de ácido sulfúrico y refino, el cual proviene de la planta SX-EW. El cobre contenido en el mineral del depósito enriquece el refino y se obtiene una solución rica en cobre (PLS) que se envía a la Planta SX-EW. En caso de que el contenido de cobre no sea adecuado la solución o parte de ésta se recircula para regar nuevamente la pila, lo que se realiza hasta que la solución sea suficientemente rica en cobre. Los sectores que se estén regando serán cubiertos con polietileno para aumentar la temperatura y disminuir la evaporación.

Para el riego de las pilas, el refinado será impulsado por bombas desde la piscina de refinado hasta el depósito de lixiviación. Se considera una matriz que se instalará en zanja desde la cual se consideran líneas ramales que se introducen en las pilas para alimentar las parrillas de riego en los distintos niveles del depósito. En caso de fuga por ruptura de la cañería matriz, el refinado escurrirá por la zanja hasta retornar a la piscina de refinado.

El depósito de lixiviación contará además con un sistema de subdrenes que estará instalado bajo la membrana de HDPE de forma de captar y drenar las aguas subterráneas presentes bajo el depósito (aproximadamente 10 l/s) hacia una pileta revestida donde permanecerá un mínimo de 24 horas. La calidad de esta agua será continuamente monitoreada en dicha pileta para verificar que no se altere su calidad histórica, en cuyo caso será enviada al sistema de manejo de aguas lluvia del Área Procesos (ver sección II.2.3.D). Si se detectara una alteración en la calidad histórica del agua, ésta será enviada a la piscina de refinado y desde allí recirculada al proceso.¹⁰

Para este proceso de lixiviación, la cantidad de agua requerida será en promedio de 0,07 m³/t mineral.

Planta SX-EW

Los procesos de extracción por solventes (SX) y electro-obtención (EW) contemplan las siguientes etapas:

- 1) Etapas de extracción: En esta etapa se produce el contacto del PLS (solución en fase acuosa que contiene el cobre) con la fase orgánica, que contiene el agente extractante, capaz de captar el cobre en solución. El cobre es traspasado a la fase orgánica (formando lo que se denomina orgánico cargado), y luego las distintas fases se separan por diferencia de densidad. El orgánico cargado es alimentado a la siguiente etapa de reextracción. La solución acuosa descargada, denominada refinado, vuelve a la etapa de lixiviación del depósito.
- 2) Etapas de reextracción: El orgánico cargado es contactado con una solución acuosa denominada electrolito, la que es capaz de volver a captar el cobre. El orgánico descargado es nuevamente retornado a la etapa de extracción y el electrolito cargado pasa a la etapa de electro-obtención.

¹⁰ Para poder utilizar esta agua, se solicitará cambio de fuente de abastecimiento (desde aguas superficiales a subterráneas) de los derechos de aprovechamiento que disponen MLCC, o en su defecto, se compensará la cantidad utilizada.

- 3) Etapa de electro-obtención (EW): En esta etapa el cobre del electrolito rico es captado para obtener un cátodo de cobre de alta pureza. Al realizar esta operación, disminuye el contenido de cobre del electrolito por lo que dicha solución se recircula a la etapa de reextracción. El siguiente esquema describe el proceso señalado:

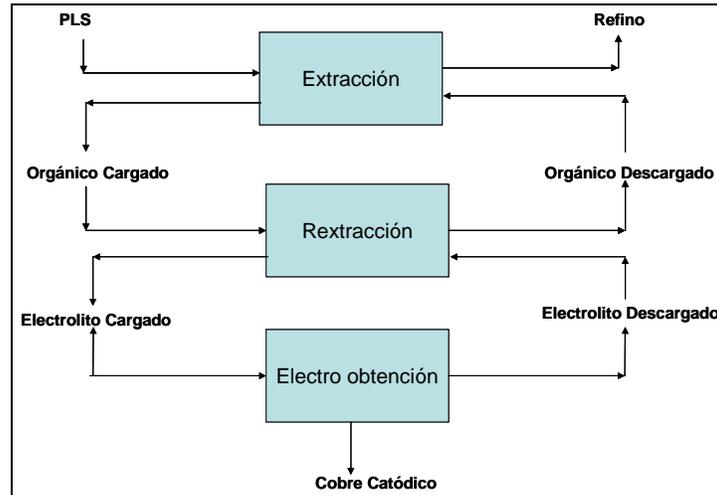


Figura II-21: Diagrama de flujo Proceso SX-EW.

Finalmente, se lavarán y despegarán los cátodos de cobre obtenidos en esta etapa, los que serán enviados mediante camiones hasta su punto de embarque y/o comercialización, cualquiera este sea. La etapa de lavado de cátodos se realiza con agua fresca caliente, la que es retornada en su totalidad al proceso de lixiviación.

En la etapa de EW se genera neblina ácida, producto de la reacción anódica que se da al interior de las celdas de electro-obtención. La captación de esta neblina ácida se realiza a través de un sistema de campanas y tuberías de conducción de las soluciones recuperadas por éstas. Estas soluciones son retornadas en su totalidad al proceso.

Los volúmenes de soluciones ricas que se debieran procesar en SX varían entre 1.000 a 2.000 m³/h de PLS. Con esto se logra una producción de cátodos de aproximadamente 30.000 ton/año.

La Figura II-22 muestra el diagrama de flujo general del proceso de lixiviación.

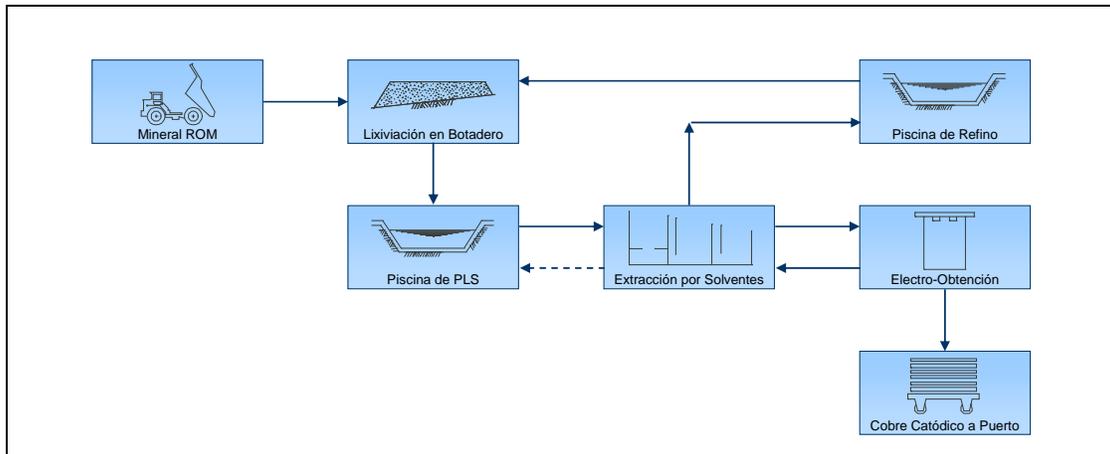


Figura II-22: Diagrama de Flujo Proceso General de Lixiviación.

II.3.14 Área Disposición de Lamas

II.3.14.A Transporte y Disposición de Lamas

La fracción fina de los relaves (lamas) será espesada a una concentración de sólidos en el rango de 55 a 60% y transportada en forma gravitacional, mediante las tuberías descritas en la sección II.2.3.A, para ser dispuesta en un embalse ubicado en la Quebrada La Brea. El flujo másico máximo de lamas será de 3.200 t/h.

A partir del año 5 de operación se dispondrá de 3 espesadores adicionales en el sector de la cola del embalse, los que permiten espesar las lamas a una concentración de sólidos entre 60 a 68%, con el objeto de aumentar la pendiente de depositación e incrementar la recuperación de aguas para proceso.

El embalse de lamas La Brea tiene capacidad para almacenar 500 Mt. El muro del embalse será construido progresivamente, a partir del muro de partida conforme fue descrito en la sección II.3.3.B, manteniendo en todo momento una revancha mínima de 5 metros.

II.3.14.B Sistema de Recuperación y Recirculación de Agua

Las aguas que puedan infiltrarse serán colectadas por el sistema de drenaje descrito en la sección II.2.3.C, llegando a la piscina ubicada al pie del muro. Desde allí, son bombeadas hasta la piscina de agua recuperada del Área Procesos para su reutilización en procesos, mediante las tuberías y el sistema de bombeo descrito en la sección antes

señalada. Cabe señalar que estas tuberías contarán con un sistema de medición de flujo en la línea, el cual permitirá advertir una eventual fuga de agua por rotura de las cañerías. Adicionalmente, se contará con una estación de bombeo montada sobre una balsa en la cubeta del depósito La Brea, para impulsar las aguas a través de tuberías de acero hasta la primera estación de bombeo, para desde allí ser enviadas, en conjunto con las anteriores, al Área Procesos. Por otra parte, y tal como se ha señalado, a partir del año 5 de operación de la concentradora, se recuperará agua en los espesadores que se instalarán en el sector de la cola del embalse, la cual será enviada al Área Procesos, mediante la misma tubería común de recirculación de agua.

Al pie del talud de aguas arriba del muro, se dispone una zanja cortafuga e inyecciones, cuyo objeto es controlar las filtraciones que se produzcan principalmente al inicio de la operación del embalse, cuando se forme una laguna en contacto con el muro.

Aguas abajo del pie del muro se considera otra zanja cortafuga con inyecciones, que permiten interceptar las filtraciones que no hayan sido captadas por el sistema de drenaje y que son recirculadas a la piscina. Adicionalmente, aguas abajo de este sistema se disponen pozos que permiten monitorear la existencia y calidad de aguas. Aguas abajo de los pozos de monitoreo se construirán pozos con sistemas de bombeo, que actuarán como una segunda cortina de control de filtraciones, recirculándolas a la piscina, en caso de que su calidad sea inferior a la histórica.

Cabe señalar que en el área donde se emplazará el embalse existen algunos afloramientos de agua, de aproximadamente 4 l/s. Estos serán captados en el sistema de control de filtraciones al pie del muro y recuperadas.¹¹

II.3.15 Área Campamentos

El Campamento de Operación suministrará los servicios de oficinas básicos al personal (alojamiento, alimentación y recreación). Este campamento será diseñado para alojar a 1.500 personas y contará con las instalaciones e infraestructura auxiliar indicada en la sección II.2.4.C.

Se contará además un relleno sanitario para disponer los residuos domésticos y lodos de las PTAS. Asimismo, se construirá y operará un relleno controlado para residuos no peligrosos. Ambas instalaciones fueron descritas en la sección II.2.4.E y en el Anexo III-15 se entregan las especificaciones y detalles de operación.

¹¹ Para poder utilizar esta agua, se solicitará cambio de fuente de abastecimiento de los derechos de aprovechamiento que dispone MLCC, o en su defecto, se compensará la cantidad utilizada.

II.3.16 Sistema de Suministro y Distribución de Agua Fresca

El agua fresca que requiere el Proyecto será bombeada y distribuida a las distintas áreas conforme lo descrito en las secciones II.2.6 y II.3.17.A.

II.3.17 Requerimiento de Insumos y Servicios

II.3.17.A Agua

La cantidad de agua que circula por el sistema para realizar las actividades del proyecto (minería, procesos y servicios) durante la operación alcanza a aproximadamente 3.082 l/s, de los cuales solamente 580 l/s corresponden a make-up y el resto es recirculado constantemente. Tal como se observa en la siguiente tabla, el principal demandante de agua es el proceso de concentración, que requiere 2.490 l/s para las operaciones de molienda y flotación.

Tabla II-34: Requerimiento Estimado de Agua del Proyecto.

Actividad	Caudal (l/s)
Procesos	3.045
Concentración	2.490
Lix-SX-EW	556
Humectación	34
Caminos Mina	24
Otros Caminos	10
Agua Potable	2
TOTAL	3.082

Las fuentes de agua para estas actividades se presentan gráficamente en la Figura II-23. Se observa que más del 80% del agua utilizada en el Proyecto corresponde a agua recuperada de los procesos metalúrgicos.

En el caso del proceso de lixiviación y SX-EW la utilización de agua para la producción de cátodos alcanza a 556 l/s que constituyen el caudal de refino requerido para el riego del depósito de lixiviación ROM. De este caudal, 502 l/s corresponden a agua recuperada desde el proceso de SX que se envía a la piscina de refino y 54 l/s de make-up destinado a compensar las pérdidas por evaporación e impregnación de mineral. Para minimizar el consumo se contempla cubrir las áreas donde se está regando con polietileno que reducen la evaporación en un 70%.

Adicionalmente, se considera un consumo de 34 l/s para el control de emisiones de polvo en los caminos mineros en el rajo Caserones, cantera de empréstito en La Brea y otros caminos menores. Para este fin se utilizará agua tratada de las PTAS y agua proveniente de los pozos en que MLCC posee derechos de aprovechamiento.

El make-up del Proyecto será de 580 l/ que se obtendrán a partir de 1.095,5 l/s en derechos de aprovechamiento de agua consuntivos, permanentes y continuos que MLCC ha adquirido en los sectores 1, 2 y 3..

Los 580 l/s serán extraídos de los pozos ubicados en los sectores 1 y 2 donde MLCC tiene derechos de aprovechamiento y pozos donde trasladará parte de estos derechos para minimizar los trazados de tuberías y el consumo de energía. En estos dos sectores, los derechos de MLCC alcanzan a 864,5 l/s.

El exceso de derechos por sobre el requerimiento de agua de make-up para el Proyecto, permitirá que MLCC gestione la extracción, rotando pozos, de modo que se minimicen los efectos locales y temporales sobre el acuífero del Copiapó, conforme el Plan de Manejo Dinámico que se describe en el Capítulo VII.

En el presente EIA se consideran dos casos (los cuales son evaluados en la modelación hidrogeológica que se presenta en el Capítulo VI):

- a. Extracción desde los pozos donde MLCC actualmente posee derechos tal como se detalla en la Tabla II-34.
- b. Extracción desde los pozos anteriores y desde pozos ubicados en el Sector 1 (6° Distrito) donde se trasladarán parte de los derechos que MLCC posee en el sector. Este caso se presenta en la Tabla II-35.

En el Anexo II-2 se presenta la Figura 10 con la ubicación de los pozos.

Tabla II-34: Localización de Derechos de Agua Actuales (Sin Traslado de Pozos).

FUENTES	Sector	Coordenadas UTM		Altitud	Derechos	En Uso
		N	E	msnm		
Sector Planta - Tranque Lautaro					319,5	80
Pozo Carrizalillo Chico, CCh -1	1	6.886.995	411.523	1.480	58,5	0
Pozo Carrizalillo Chico, CCh -2		6.887.388	411.286	1.470	54	0
Pozo Carrizalillo Chico, CCh -3		6.887.855	411.084	1.457	40	0
Pozo Carrizalillo Chico, CCh -4		6.887.955	410.939	1.454	60	0
Pozo Carrizalillo Chico, CCh -5		6.889.135	409.940	1.415	27	0
Pozo Jaime Prohens		6.898.520	407.581	1.261	80	80
Sector Tranque Lautaro - La Puerta					545	300
Pozo Pesenti 1	2	6.907.193	401.009	1.093	61	61
Pozo Pesenti 2		6.907.669	400.828	1.089	19	19
Pozo Doña Berta		6.908.510	401.230	1.086	100	100
Pozo El Linderos (ex-Oasis), PEL-1		6.909.531	400.560	1.069	60	0
Pozo El Retamo 2 (ex-Peppi), PER-2		6.913.174	398.424	1.029	55	55
Pozo Austral Fruit (Grossi)		6.915.661	397.184	1.012	25	25
Pozo Nilahue		6.918.832	393.100	965	25	25
Pozo Fundo El Fuerte, RE-3		6.921.546	390.023	933	100	0
Pozo Fundo El Fuerte, RE-2		6.921.531	389.939	930	100	15
SUBTOTAL HASTA LA PUERTA (l/s)					864,5	380
La Puerta - Tierra Amarilla					231	100
Pozo Deliber, DEL-2	3	6.931.940	382.750	773	50	0
Pozo Deliber, DEL-1		6.932.920	382.580	761	100	100
Pozo Cerrillos (El Checo ex Pozo Araya)		6.949.562	376.210	585	81	0
TOTAL CAUDALES (l/s)					1.095,5	480,0

Tabla II-35: Localización Estimada Derechos de Agua Considerando Traslado de Pozos.

FUENTES	Sector	Coordenadas UTM		Altitud	Traslados (desde)	Derechos	En Uso
		N	E	msnm			
Sector Planta - Tranque Lautaro					129,0	319,5	80,0
Vertiente Caserones	1	6.883.297	448.263	3.990		10	0
Pozo Caserones		6.890.950	444.360	3.250		2	0
Vertiente La Brea		6.887.987	438.851	2.783		4	0
Pozo La Brea 1 TR-02		6.887.715	437.716	2.686		2	0
Pozo La Brea 2 TR-04		6.887.502	437.170	2.640		1	0
Pozo Ramadillas WE-1		6.886.990	437.257	2.634		6	0
Pozo Ramadillas - La Brea		6.886.990	437.257	2.634		40	0
Pozo Pulido		6.889.597	425.955	2.112		24	0
Pozo Carrizalillo Grande 1		6.885.711	422.851	1.994		20	0
Pozo Carrizalillo Grande 2		6.885.993	423.171	2.005		20	0
Pozo Carrizalillo Chico, CCh -1		6.886.995	411.523	1.480	31,5	27	0
Pozo Carrizalillo Chico, CCh -2		6.887.388	411.286	1.470	29	25	0
Pozo Carrizalillo Chico, CCh -3		6.887.855	411.084	1.457	22	18	0
Pozo Carrizalillo Chico, CCh -4		6.887.955	410.939	1.454	32	28	0
Pozo Carrizalillo Chico, CCh -5		6.889.135	409.940	1.415	14,5	12,5	0
Pozo Jaime Prohens		6.898.520	407.581	1.261		80	80
Sector Tranque Lautaro - La Puerta					0	545	300
Pozo Pesenti 1	2	6.907.193	401.009	1.093		61	61
Pozo Pesenti 2		6.907.669	400.828	1.089		19	19
Pozo Doña Berta		6.908.510	401.230	1.086		100	100
Pozo El Linderos (ex-Oasis), PEL-1		6.909.531	400.560	1.069		60	0
Pozo El Retamo 2 (ex-Peppi), PER-2		6.913.174	398.424	1.029		55	55
Pozo Austral Fruit (Grossi)		6.915.661	397.184	1.012		25	25
Pozo Nilahue		6.918.832	393.100	965		25	25
Pozo Fundo El Fuerte, RE-3		6.921.546	390.023	933		100	0
Pozo Fundo El Fuerte, RE-2		6.921.531	389.939	930		100	15
SUBTOTAL HASTA LA PUERTA (l/s)					129,0	864,5	380
La Puerta - Tierra Amarilla					0	231	100
Pozo Deliber, DEL-2	3	6.931.940	382.750	773		50	0
Pozo Deliber, DEL-1		6.932.920	382.580	761		100	100
Pozo Cerrillos (El Checo ex Pozo Araya)		6.949.562	376.210	585		81	0
TOTAL CAUDALES (l/s)						1.095,5	480,0

El make-up total durante la vida útil del Proyecto, 443 Mm³, representa el 44% del agua que potencialmente MLCC podría extraer de acuerdo a su disponibilidad de derechos de aprovechamiento.

II.3.17.B Energía Eléctrica

El diseño, trazado y estudios de la línea eléctrica de alta tensión que conectará el Proyecto con el SIC estará a cargo del proveedor del servicio y no forma parte de este Proyecto.

La subestación principal del Proyecto estará localizada en una plataforma de aproximadamente 7.500 m² y estará constituida por un patio de maniobras de 220 kV con tres transformadores de poder conectados en paralelo con capacidad de 60/80/100 MVA cada uno. La energía eléctrica para las diversas áreas de proceso del Proyecto es distribuida en forma radial a través de alimentadores aéreos (líneas) y/o subterráneos (cables de fuerza) hasta las diversas subestaciones secundarias localizadas en las diferentes áreas del Proyecto (ver Figura 17 en Anexo II-2).

Para el sistema de impulsión de agua fresca del Proyecto (que está constituido por 6 estaciones de impulsión) se requiere una línea de 69 kV desde la subestación principal de Caserones hasta las estaciones y pozos localizados en las áreas de Los Loros, Iglesia Colorada y otras, con una extensión aproximada de 58 km (ver Figura 18 en Anexo II-2). En cada estación de impulsión habrá una subestación donde se instalarán transformadores adecuados para alimentación al sistema de bombas y pozos, en baja y media tensión (23 kV hasta el pozo Deliber 1). Existe también la posibilidad de que ésta alimentación la provea EMELAT, lo que implicaría que no se construiría la línea de 69 kV desde la subestación Caserones o algunas de las líneas de media y baja tensión.

Los transformadores de distribución serán del tipo intemperie refrigerados con aceite mineral, e instalados sobre bases de hormigón, con sistema colector de aceite para eventuales derrames o filtraciones. Se construirán muros cortafuegos para aislamiento de los transformadores entre sí y de las salas eléctricas.

Se contará con dos estaciones generadoras de emergencia de respaldo, para operación en la eventualidad de una caída del sistema del SIC, que sustituirán el suministro de energía con el objeto de mantener energizadas las cargas esenciales. Estos grupos generadores estarán localizados en el Campamento de Operación y junto a la Subestación Principal, respectivamente (el primero tendrá una capacidad de 2 MW con voltaje de 400 V y el segundo tendrá una capacidad de 3 x 2,5 MW, generando en 7,2 kV). A partir del año 5 se instalará una tercera estación generadora de emergencia con una capacidad de 500 kW en el sector de los espesadores adicionales a ser instalados en el embalse de lamas.

II.3.17.C Combustibles

El combustible principal será petróleo diesel para la operación de equipos mineros. Además habrá un consumo menor en las plantas de concentración y lixiviación, para vehículos livianos y generación eléctrica de emergencia, lo que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla II-36: Consumos de Combustible Diesel durante la Fase de Operación.

Destino Combustible	m ³ /año
Camiones y maquinaria mina	35.000
Camiones y maquinaria cantera La Brea	6.000
Vehículos livianos y maquinaria	5.000
Calentadores de agua planta EW	9.200
Total	55.200

El suministro será realizado por una empresa externa especialista a la que se exigirá el cumplimiento de la normativa legal aplicable. Dicha empresa se encargará del transporte, almacenamiento y suministro de petróleo diesel al interior de la faena. El combustible será transportado en camiones hasta las instalaciones del Proyecto. Para la distribución de petróleo diesel se habilitarán las siguientes estaciones de combustible:

Tabla II-37: Estaciones de Combustible durante la Fase de Operación.

Ubicación	Volumen Estanque (m ³)	Tipo	Usuario
Área Mina	2 x 350	Superficie	Alimentarán la estación de combustible que suministra a camiones y equipos mineros.
Área Procesos	30	Subterráneo	Camionetas y vehículos livianos.
Área Disposición de Lamas	25	Subterráneo	Vehículos livianos y camiones de transporte materiales.
Campamento de Operación	30	Subterráneo	Vehículos livianos y camiones de transporte materiales.

Además, se dispondrá de estanques de combustible a ser utilizado en algunos procesos, los que se listan en la siguiente tabla:

Tabla II-38: Estanques de Combustible para otros Usos en Fase Operación.

Ubicación	Volumen Estanque (m ³)	Tipo	Usuario
Sector S/E principal	20	Subterráneo	Equipo generador de energía eléctrica de respaldo.
Planta SX/EW	50	Subterráneo	Equipos calentadores de agua, Planta SX/EW.
Planta Concentradora	10	Subterráneo	Insumo proceso flotación.
Campamento de Operaciones	6,5	Subterráneo	Equipo generador de energía eléctrica de respaldo.

En el Anexo II-4 se indican las características técnicas y especificaciones mínimas para la instalación y operación de estos estanques. Para el suministro a los equipos móviles de difícil desplazamiento (grúas de grandes dimensiones y palas en la mina) y grupos generadores, se dispondrá de sistemas de abastecimiento, *in situ* con camiones.

Adicionalmente, se podrá utilizar gas licuado o petróleo en los casinos o para calentar agua, cuyos sistemas estarán debidamente certificados e inscritos en la SEC.

II.3.17.D Explosivos

La extracción de lastre y mineral desde el yacimiento (Área Mina), así como la extracción de empréstito para la construcción del muro del embalse de lamas (Área Disposición de Lamas), requerirán de explosivos que se prepararán *in situ*.

Tabla II-39: Cantidad Estimada Promedio de Explosivos y Materia Prima para Tronaduras.

Materias Primas ton	Área Mina		Área Disposición Lamas	
	Valor mensual	Valor anual	Valor mensual	Valor anual
Nitrato Amonio	682	8.190	95	1.137
Diesel	44	523	6	73
Emulsión	783	9.400	100	1.195
TOTAL	1.509	18.113	201	2.405

Los explosivos, detonadores y retardadores, se almacenarán en un polvorín instalado en cada una de las áreas señaladas, que contarán con cierre perimetral, acceso controlado y restringido. El terreno donde se instalará cada polvorín será de fácil acceso y no expuesto a inundaciones. El polvorín del Área Mina se ubicará al norte del rajo y el del Área Disposición de Lamas al este del embalse de lamas.

La emulsión será almacenada en estanques, que estarán dispuestos a una distancia adecuada y permitida del polvorín y que contarán con pretilos de un 110 % de capacidad. Además, existirá una zona de acopio de materia prima en la que se almacenarán en silos o maxisacos de nitrato de amonio en canchas techadas, sector que se encontrará retirado de otras instalaciones y a una distancia adecuada del polvorín. Todo el manejo de explosivos será realizado por empresas externas especializadas.

Tabla II-40: Almacenamiento Estimado Promedio de Materia Prima y Explosivos

Ítem	Área Mina		Área Disposición Lamas	
	Lugar	Cantidad	Lugar	Cantidad
Nitrato Amonio	Canchas acopio	160 t	Canchas acopio	25
Emulsión*	Estanques	180 t	Estanques	30

II.3.17.E Acido Sulfúrico

Se requiere ácido sulfúrico principalmente para el riego del depósito de lixiviación (desde la piscina de refinó) y en el proceso de extracción por solventes SX. Además se requiere

una cantidad menor en la planta de molibdeno. El consumo estimado de ácido sulfúrico en cada uno de los procesos se presenta en las siguientes secciones.

Para alimentar la piscina de refinado y el SX se considera un estanque de almacenamiento de acero al carbono con una capacidad de 300 m³. En la planta de molibdeno se considera un estanque de almacenamiento de ácido sulfúrico de 25 m³. Cada estanque considera un pretil contenedor de derrames de 110% de la capacidad del estanque.

El abastecimiento de los estanques se realizará por descarga de camiones. El área de recepción de ácido tendrá las siguientes características:

1. Área para recepcionar camiones con piso adecuado.
2. Múltiple de recepción (manifold) de ácido y cañería hacia estanques, con conexiones a válvulas de descarga de camiones (descarga por gravedad).
3. Canaleta de captación (goteos o derrames) rellena de material inerte, con pozo de neutralización.
4. Depósito de cal para neutralizar eventuales derrames.
5. Ducha de emergencia.

Para todas las líneas de ácido sulfúrico, las cañerías se instalarán en zanja recubierta con HDPE. En caso de fuga, el ácido se canalizará hacia cámaras colectoras de derrames.

II.3.17.F Insumos Proceso SX-EW

La planta de producción de cátodos requiere para su proceso la utilización de insumos como ácido sulfúrico, diluyente, extractante, sulfato de cobalto, agente suavizante y diesel. El extractante será entregado a la planta en contenedores de 1 m³, transportados mediante camión y almacenados posteriormente en bodega. Desde esta última el extractante será suministrado al estanque de orgánico.

El diluyente será entregado mediante camiones con estanque y descargado por bombas dentro de un estanque de acero de 40 m³ de capacidad. Desde este estanque el diluyente es alimentado al estanque de orgánico.

El sulfato de cobalto (hepta hidratado) y el agente suavizante (guar) serán suministrados en sacos de 25 kg, para los que se dispondrá de un área exclusiva, techada con galpón, para su almacenamiento durante dos semanas. Desde este acopio serán enviados a los estanques de preparación y, desde estos estanques, bombeados a proceso según requerimiento.

El suministro de ácido sulfúrico fue descrito en la sección anterior y el de diesel en la sección II.3.17.C.

La siguiente tabla presenta el consumo de insumos en la lixiviación y en la planta SX-EW.

Tabla II-41: Insumos Procesos Lixiviación - SX - EW.

Insumo	Tipo Transporte	Consumo Promedio		Consumo Máximo		Almacenamiento	
		Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad
Acido Sulfúrico	Camión aljibe	2.182	m ³ /mes	3.806	m ³ /mes	300	m ³
Extractante	Camión aljibe	2	m ³ /mes	4	m ³ /mes	1	m ³
Diluyente	Camión aljibe	22	m ³ /mes	39	m ³ /mes	40	m ³
Guar	Camión plano, sacos de 25 kg	363	kg/mes	648	kg/mes	150	kg
Sulfato de Cobalto	Camión plano, sacos de 25 kg	290	kg/mes	519	kg/mes	125	kg
Diesel	Camión aljibe	180	m ³ /mes	321	m ³ /mes	50	m ³
Cátodos	Camión plano	1,3	t/mes	2,0	t/mes	2	t
Anodos	Camión plano	4,1	t/mes	5,9	t/mes	6	t

II.3.17.G Insumos Proceso Concentración

El proceso de flotación requiere de reactivos colectores (primario y secundario), espumante, diesel, cal, ácido sulfúrico, sulfhidrato de sodio, antiespumante, soda cáustica y floculante.

Los colectores serán provistos en forma líquida o sólida. En el caso de ser líquidos, serán suministrados a la planta con camión aljibe y descargados a un estanque. Desde este estanque de almacenamiento se distribuye el reactivo a proceso mediante cañerías y bombas dosificadoras. Si el colector se encuentra en estado sólido (polvo o pellets) será provisto en maxísacos cercanos a 1 tonelada, o bien en sacos armados en pallets de 1 t.

El espumante será suministrado mediante camión aljibe y almacenado en estanque que alimenta al proceso de flotación mediante cañerías y bombas dosificadoras.

La cal será suministrada a la planta concentradora mediante camiones silo de 30 t de capacidad y, será almacenada en un silo de 2.000 t de capacidad viva. El carguío desde el camión al silo se realizará mediante un sistema de transporte neumático.

El sulfhidrato de sodio (NaHS, solución con una concentración de 42% en peso) será transportado en camiones aljibe. El NaHS será almacenado en un estanque y alimentado a otro para su dilución al 10% y su posterior distribución a los puntos de consumo del proceso mediante cañerías y bombas dosificadoras.

El antiespumante será suministrado en tambores de 200 litros y alimentado mediante una bomba portátil al estanque de dilución con diesel. Una vez diluido se alimenta a los puntos de consumo en la Planta de Molibdeno mediante cañerías y bombas dosificadoras.

El floculante es suministrado sólido, en maxisacos de 750 a 1.000 kg, o bien en bolsas de 25 kg en pallets (transportadas y almacenadas dentro de cajas de cartón para evitar la hidratación del reactivo).

El suministro de diesel fue descrito en la sección II.3.17.C y el del ácido sulfúrico en la sección II.3.17.E.

La siguiente tabla presenta el consumo de los principales insumos del proceso de concentración para una capacidad de tratamiento de 125 ktpd (se incluye además el floculante requerido por el espesamiento de lamas).

Tabla II-42: Insumos Proceso Concentración.

Insumo	Tipo Transporte	Consumo Promedio		Consumo Máximo		Almacenamiento	
		Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad
Colector	Camión aljibe (líquidos) o camión plano (maxisacos con polvo o pellets)	103	t/mes	113	t/mes	20 m ³ colector líquido y 5 t colector sólido	
Espumante	Camión aljibe	34	m ³ /mes	38	m ³ /mes	12	m ³
Floculante	Camión aljibe	81	t/mes	93	t/mes	25	t
Cal	Camión silo	3.429	t/mes	3.750	t/mes	2.000	t
Bolas	Camión plano	2.366	t/mes	2.588	t/mes	863	t
Revestimientos	Camión plano	303	t/mes	331	t/mes	110	t
NaHS	Camión aljibe	319	m ³ /mes	425	m ³ /mes	200	m ³
Ácido sulfúrico	Camión aljibe	51	m ³ /mes	67	m ³ /mes	50	m ³
Diesel	Camión aljibe	81	m ³ /mes	89	m ³ /mes	2 x 40	m ³
Antiespumante	Camión aljibe	1	t/mes	1	t/mes	20	m ³
Maxisacos	Camión plano	8	t/mes	13	t/mes	4	t

II.3.18 Transporte Durante la Etapa de Operación

Durante la Fase de Operación se requerirá transportar insumos y productos por camiones, así como personal, el que será transportado en buses y vehículos livianos. La tabla siguiente muestra la cantidad promedio estimada de viajes asociados al Proyecto durante esta fase.

Tabla II-43: Estimación de Viajes Promedio - Fase de Operación.

Ítem	Viajes/mes
Camiones	2.218
Buses	256
Vehículos livianos	5.157
<i>Total</i>	<i>7.631</i>

En el año de mayor actividad, se estima un flujo mensual máximo de cerca de 8.300 viajes/mes. Para mayor detalle de los flujos viales que generará el proyecto, ver Anexo VI-3.

El Proyecto exigirá a sus contratistas el cumplimiento de la normativa aplicable al transporte de los insumos que serán utilizados por el Proyecto. El transporte de equipos mayores como las tolvas de los camiones de extracción, y algunos equipos mineros requerirán de transporte especial para lo cual se solicitará el permiso respectivo al Ministerio de Obras Públicas y a Carabineros de Chile.

II.3.19 Efluentes y/o Emisiones

II.3.19.A Material Particulado

A continuación se presenta la identificación, caracterización y manejo los residuos, efluentes y/o emisiones generados durante la Fase de Operación.

El principal contaminante que emitirá el Proyecto será Material Particulado (MP), el que provendrá de las siguientes actividades durante la fase de operación:

1. Explotación del rajo y de las canteras para empréstitos en el sector de la quebrada La Brea
2. Transporte (correas), depositación y manipulación de mineral
3. Chancador primario
4. Tránsito de vehículos
5. Erosión embalse de lamas

Las siguientes tablas muestran las emisiones estimadas de MP durante la fase de operación, para el año más desfavorable.

Tabla II-44: Emisión de MP - Etapa de Operación (ton/año).

Actividad	Áreas Mina y Procesos	Cantera en La Brea	Embalse de Lamas
Tronaduras	27	2	-
Extracción de material	259	33	-
Carguío de material	58	7	-
Descarga de material	35	7	-
Tránsito de vehículos	2.543	80	-
Procesamiento	90	-	-
Erosión lamas	-	-	124
Total	3.013	129	124

También se generarán emisiones de gases provenientes de los vehículos y maquinarias, pero éstas serán marginales.

II.3.19.B Ruido y Vibraciones

El ruido que se genere con la operación del Proyecto provendrá, principalmente, de las siguientes actividades, cuya cuantificación se presenta en Tabla II-45:

1. Fuentes continuas de ruido

- a. Operación de los camiones mineros
- b. Operación de maquinaria pesada
- c. Chancado de material
- d. Tránsito de vehículos

2. Emisiones puntuales

- a. Tronaduras: el Proyecto considera realizar, promedio, una tronadura al día en cada sector.

Tabla II-45: Niveles de Emisión de Ruido Fase de Operación.

Fuente	Lw Total dB(A)
Bulldozer	113
Retroexcavadora	104
Cargador frontal	107
Motoniveladora	110
Camioneta	90
Tronadura	130

Con relación a las vibraciones, las tronaduras serán las que provocan una vibración del terreno que se propagará por uno o dos kilómetros, hasta disiparse. Las demás vibraciones del Proyecto, como las ocasionadas por el funcionamiento de los equipos, son menores. Las vibraciones generadas por la tronadura serán controladas a través de la secuencia de detonación. La secuencia siempre buscará una detonación pozo a pozo de manera que no se generen acoplamientos. La secuencia de iniciación de los pozos se logra con los retardos superficiales que son los que unen o conectan la malla de pozos para la tronadura.

II.3.19.C Residuos Líquidos

Aguas Servidas

La generación de aguas servidas será variable dependiendo del número de trabajadores y de las actividades que realicen en cada sector, siendo mayor en los lugares donde los trabajadores se alojarán en relación a los sectores de trabajo. La Tabla II-29 muestra la cantidad de aguas servidas durante el periodo de mayor generación.

Tabla II-46: Estimación de Aguas Servidas Generadas durante la Fase Operación.

Área	Dotación (l/hab/día)	Personas	Caudal máximo a tratar (m ³ /día)*
Área Mina	30	100	2,4
Área Procesos	30	1000	24,0
Área Disposición de lamas	30	80	1,9
Campamento de Construcción (uso eventual)	120	1000	96,0
Campamento de Operación	120	1000	96,0
Control de Acceso	30	60	1,5

*: Se considera un coeficiente de recuperación de 0,8

El Proyecto considera plantas de tratamiento de aguas servidas en cada una de las áreas indicadas en la tabla anterior. Las aguas tratadas cumplirán con la norma de riego (NCh 1.333), tendrán una DBO máxima de 35 mg/l y se emplearán en la humectación de los caminos internos. Los lodos producidos en la PTAS serán dispuestos en el Relleno Sanitario ubicado en el Área Campamentos.

Aguas de Lavado del Taller de Mantenimiento

El sistema de lavado de los talleres de mantenimiento contará con un sistema de recolección y conducción del agua generada hasta una sentina para eliminar los sólidos y retirar los aceites flotantes. El agua clara recuperada será recirculada. El aceite y los sólidos del sistema se removerán periódicamente y se enviarán a la bodega de RISESP del área

respectiva, desde donde serán retirados para su disposición final cumpliendo con lo establecido en el DS 148/2003.

II.3.19.D Residuos Sólidos

A continuación se describen los residuos sólidos generará el Proyecto:

Residuos Sólidos Domésticos y Asimilables a Domésticos

La siguiente tabla muestra la estimación de la cantidad de RSD que generará el Proyecto. Estos residuos provendrán principalmente de comedores, oficinas y servicios sanitarios y consistirán básicamente en papeles, restos de comida, envases y elementos similares.

Tabla II-47: RSD Generados por el Proyecto en la Fase de Operación.

Variable	Unidad	Valor
Trabajadores	Nº de personas	1.500
Tasa generación	kg/(día-trabajador)	1,2
Residuos generados	ton/d	1,8

Se dispondrán de patios de almacenamiento temporal de RSD en cada una de las áreas del Proyecto, desde los cuales éstos serán periódicamente transportados al Relleno Sanitario que se construirá como parte del Proyecto (ver sección II.2.4.E).

Residuos Industriales No Peligrosos

El Proyecto tendrá patios de salvataje en cada una de las áreas, donde clasificarán los residuos industriales no peligrosos (RISES NP) para enviarlos al lugar correspondiente (reciclaje, relleno controlado, etc).

Se estima que durante la fase de operación se generen 175 ton/mes de RISES NP, los que consistirán principalmente en chatarras, cartones, maderas, escombros, pallets, gomas, vidrios y elementos similares.

Los residuos que tengan valor comercial (como chatarra) podrán ser retirados del área del Proyecto para su comercialización o entregados a empresas de reciclaje de materiales. Los residuos no reutilizables o sin valor comercial serán enviados a disposición final en el relleno controlado (descrito en sección II.2.4.E).

Los neumáticos en desuso serán dispuestos el depósito de neumáticos ubicado en el Área Procesos. Alternativamente, éstos podrán ser dispuestos en el depósito de lastre o entregados a empresas contratistas (especializadas en el manejo, reutilización o disposición final de este tipo de material).

Residuos Peligrosos

Los residuos peligrosos (RISESP) serán almacenados temporalmente en las bodegas de almacenamiento temporal de residuos peligrosos (ver Anexos III-11 a III-14). Desde allí los residuos serán retirados para disponerlos en un sitio final autorizado.

El Proyecto generará, principalmente, los siguientes RISESP:

1. Aceites y lubricantes usados.
2. Baterías y pilas.
3. Filtros de aceite.
4. Latas de aerosoles.
5. Suelos contaminados con petróleo.

Se estima una tasa de generación de este tipo de RISESP de 40 ton/mes durante la fase de operación. Adicionalmente, en los procesos de la planta SX-EW se generarán 32 ton/año de óxidos de plomo y 45 ton/año de tierras de Kieselgur impregnadas en líquidos orgánicos del proceso SX.

El Proyecto contará con un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, el que se presenta en el Anexo II-3.

Residuos Generados por Manipulación de Explosivos

Los residuos que generará la preparación y manipulación de explosivos son:

1. Envases de cartón con restos de materia prima y/o explosivos.
2. Bolsas plásticas donde vienen los accesorios.
3. Carretes donde vienen líneas de iniciación.
4. Maxisacos utilizados para transportar Nitrato Amonio.
5. Suelo contaminado en derrames de explosivos.
6. Materias primas.
7. Explosivos deteriorados.

Los envases de cartón, bolsas plásticas y carretes serán quemados de acuerdo a disposición legal. Los maxisacos son reutilizables, una vez descargado el Nitrato de Amonio son acumulados y devueltos al proveedor. La materia prima y explosivos deteriorados serán destruidos por detonación o fuego (según sea el caso) de acuerdo a las disposiciones legales vigentes.

Residuos Mineros Masivos

El Proyecto contempla un botadero de lastre, un depósito de lixiviación, un depósito de arenas y un embalse de lamas, todos los cuales fueron descritos detalladamente a lo largo de este capítulo y cuyos permisos ambientales sectoriales aplicables se presentan

como anexos del Capítulo III. Se realizaron tests para evaluar el potencial de drenaje ácido al lastre, arenas y lamas, cuyos resultados se presentan en el Anexo II-5.

II.4. Descripción de la Fase de Cierre

El Plan Definitivo de Cierre se elaborará dos años antes del cierre del Proyecto, ajustándose a la normativa vigente. Previo al inicio de explotación minera se presentará el Método de Explotación y un Proyecto de Plan de Cierre de acuerdo a los artículos 22 y 23 del Reglamento de Seguridad Minera (D.S. N° 72/86, de Minería).

El Plan de Cierre será revisado y presentado a la autoridad cada cinco años y, si hubiese cualquier modificación significativa, se presentará nuevamente el Método de Explotación y el Proyecto de Plan de Cierre. Adicionalmente a lo anterior, a continuación se describen las medidas de cierre genéricas a ejecutarse en las diversas instalaciones y obras del Proyecto.

II.4.1 Rajo Minero

Una vez terminadas las actividades mineras, los accesos serán clausurados mediante el corte de caminos o levantamiento de bermas y se instalarán señales y letreros de advertencia de peligro en sectores aledaños.

II.4.2 Botadero de Lastre

Una vez abandonada la faena minera, sismos de gran intensidad podrían provocar deslizamientos locales o desprendimientos de material. Para que sus efectos queden acotados a un espacio reducido, se contempla la construcción de bermas y camellones en el perímetro de los depósitos para detener los posibles deslizamientos. Junto a lo anterior se clausurarán los caminos de acceso al depósito y se señalizará con letreros de advertencia de peligro los terrenos adyacentes.

II.4.3 Depósito de Lixiviación

Al finalizar la operación del depósito de lixiviación, se considera el lavado de la pila y el cubrimiento con membranas impermeables y/o suelo natural, u otros, y el monitoreo de las aguas que drenen bajo el depósito.

II.4.4 Embalse de Lamas

El embalse de lamas La Brea, se considera una cubierta de material de empréstito de 50 cm de espesor sobre los relaves.

Las aguas provenientes de las quebradas se conducirán por canales excavados sobre el relave depositado, revestidos con geomembrana, geotextil y cubierta superior de 0,50 cm de espesor de material entre 1" y 6".

Se construirá un vertedero de seguridad, para evacuar las aguas conducidas por las vías preferenciales construidas sobre los relaves. Dicho vertedero estará ubicado en la ribera derecha de la quebrada, el cual descargará a un canal excavado en roca, a su vez, éste conectará con un rápido de descarga que finalmente empalmará con una quebrada afluente al río Ramadillas. Para evitar la erosión de este sistema de descarga, se han considerado obras de disipación de energía, como el rápido recién mencionado que será de tipo escalonado, además de la colocación de bolones de 0,5 m de diámetro en la quebrada de restitución que descarga al río Ramadillas.

II.4.5 Depósito de Arenas

Se considera una cubierta superior en el acopio de 0,5 metros de espesor con material estéril. En el contorno del depósito se considera un enrocado de protección de 2 m de ancho y 0,5 m de espesor, para evitar la erosión del depósito producida por el agua que escurra desde las laderas contiguas al depósito.

Se considera además una piscina excavada ubicada al pie del acopio para coleccionar y evaporar las filtraciones captadas por el sistema de drenaje de los depósitos en los deshielos. La piscina contemplará una protección con geomembrana, geotextil y material granular.

Se considera también un muro de pie de enrocado, adosado al acopio, que tiene una altura de 20 metros y un ancho de 10 metros.

II.4.6 Instalaciones de Procesos

Al cierre se lavarán las instalaciones y equipos de proceso en los que se hayan empleado reactivos o productos químicos. El agua residual será manejada como agua de proceso, tratándola hasta que cumpla con un estándar que permita su adecuada disposición final.

II.4.7 Estanques de Almacenamiento

Los estanques de almacenamiento de insumos serán vaciados completamente y cualquier remanente será utilizado, devuelto a proveedores o dispuesto en lugares autorizados. Los estanques retirados serán clasificados para su reventa, reutilización o disposición final.

El suelo alrededor de estos estanques será muestreado para determinar si existe algún grado de contaminación. El suelo eventualmente contaminado será excavado y dispuesto en tambores metálicos u otros recipientes adecuados, y enviados a algún sitio de disposición autorizado, o bien serán tratados *in situ*.

II.4.8 Instalaciones para el Manejo de Residuos

Los lugares que se hayan utilizado para manejo y disposición de residuos contarán con cierre y control de accesos. Se instalarán señales y letreros de advertencia. Los lugares que se hayan utilizado para almacenamiento temporal de Residuos Peligrosos, darán cumplimiento a los requerimientos para la etapa de cierre establecidos en los artículos 66 y 67 del Reglamento sobre Manejo de Residuos Peligrosos (D.S. N° 148 del MinSal).

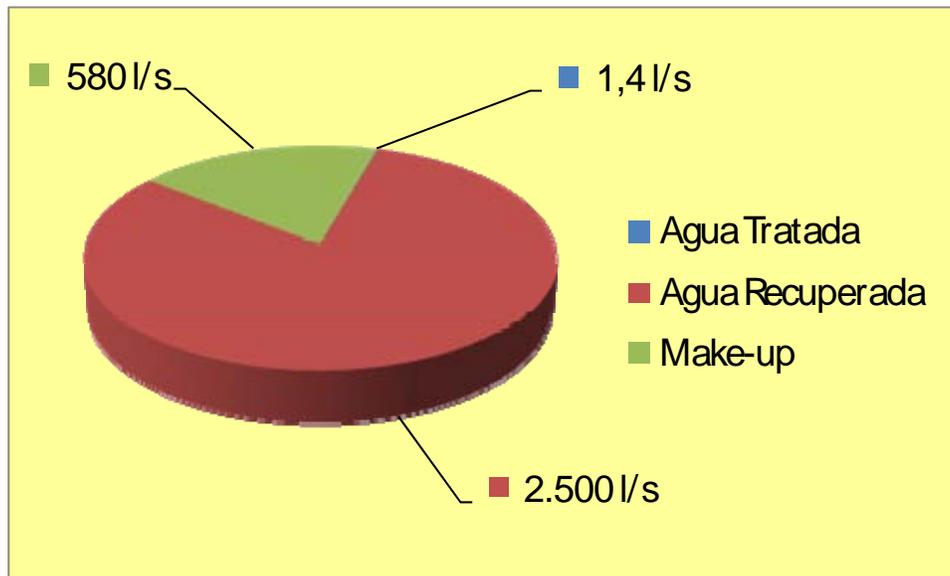


Figura II-23: Fuentes de Agua del Proyecto.

Estos niveles de recuperación se alcanzan principalmente como resultado de la estrategia de depositación de relaves diseñada por el proyecto, que contempla la separación de las arenas del relave y su depósito en la quebrada Caserones Bajo, desde donde se recircula el agua drenada (ver sección II.2.2.C). Esta estrategia de recuperación permite aprovechar la alta capacidad para drenar que poseen las arenas.

Por otro lado, las lamas (relaves finos) son espesados a un 55 - 60% de sólido y el agua extraída, recirculada al proceso. Las lamas son conducidas al embalse La Brea donde, desde el año 5 de operación de la concentradora, serán espesadas a un 60 - 68% de sólido, para recuperar una cantidad adicional.

Esta estrategia permite recuperar 1.999 l/s desde los relaves, que se desglosan de acuerdo a lo indicado en la siguiente tabla.

Tabla II-35: Recuperación de Agua de Relaves.

Recuperación desde	Caudal (l/s)
Espesadores Caserones	1.696
Drenaje Arenas	206
Espesadores La Brea	97
TOTAL	1.999

Por lo tanto, el make-up del proceso de concentración alcanza a 491 l/s (2.490 l/s - 1.999 l/s), que equivale a aproximadamente 0,36 m³/t mineral procesado. Este valor se ubica en el rango más bajo de las operaciones de concentración de nuestro país.

ANEXOS

Anexo II-1: Antecedentes legales que acreditan la personería del Titular y el representante legal

Anexo II-2: Planos del Proyecto

1. Plot Plan General del Proyecto 000-L-SK-001_B1
2. Plano del rajo en el que se detalla la geometría que tendrá al final de su vida útil.
3. Geometría del botadero al final de su vida útil
4. Taller de mantención - Disposición general 150-A-SK-201_B1
5. Sistema desvío aguas (Área Procesos) 000-V-SK-013_B1
6. Ampliación Campamento Pionero – Disposición General 000-L-SK-218_B
7. Campamento de Construcción – Disposición General 000-A-SK-007_B
8. Campamento de Operación – Disposición General 000-A-SK-005_B1
9. Pozos de extracción de áridos (Figuras Arcadis)
10. Ubicación de pozos de extracción de agua
11. Trazado de tubería matriz y estaciones de bombeo
12. Distribución de Agua Potable en el Área Procesos 000-P-SK-002_B
13. Instalaciones Temporales Área Mina 970-V-SK-206_B1
14. Instalaciones Temporales Área Procesos 970-V-SK-203_B1
15. Instalaciones Temporales Campamento de Construcción 970-V-SK-204_B1
16. Instalaciones Temporales Campamento de Operación 970-V-SK-207
17. Subestaciones y Líneas Eléctricas Internas del Proyecto 920-E-SK-304_B1
18. Línea eléctrica de alta y media tención 910-E-SK-302_B1
19. Ubicación Polvorines 000-L-SK-008_B

Anexo II-3: Plan de Manejo de Residuos Peligrosos

Anexo II-4: Características Técnicas Estanques de Combustible

Anexo II-5: Tests de Drenaje Ácido