

TABLA DE CONTENIDO

10.0	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	10-1
10.1	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS FRENTE A CADA IMPACTO AMBIENTAL	10-6
10.1.1	Etapa de construcción	10-6
10.1.2	Etapa de operación	10-44
10.1.3	Etapa de cierre/post cierre	10-70
10.2	ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	10-166
10.2.1	Roles y responsabilidades	10-167
10.3	PLAN DE MONITOREO	10-169
10.3.1	Calidad de aire y ruido	10-169
10.3.2	Vibraciones	10-176
10.3.3	Agua superficial	10-176
10.3.4	Agua subterránea	10-187
10.3.5	Vegetación	10-192
10.3.6	Fauna	10-194
10.3.7	Peces y hábitat acuático	10-197
10.4	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	10-200
10.5	PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	10-202
10.5.1	Introducción	10-202
10.5.2	Metodología	10-202
10.6	PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS	10-213
10.6.1	Objetivos	10-213

10.6.2	Políticas	10-213
10.6.3	Alcances del plan de prevención de riesgos	10-214
10.6.4	Implementación del plan de prevención de riesgos	10-214
10.6.5	Análisis de riesgos socio ambientales	10-216
10.6.6	Programa de prevención de riesgos por derrame de materiales o sustancias peligrosas	10-217
10.7	PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA Y FLORA	10-225
10.7.1	Fauna	10-225
10.7.2	Flora	10-232
10.8	PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL	10-236
10.8.1	Alcance	10-236
10.8.2	Objetivos	10-236
10.8.3	Metodología	10-237
10.8.4	Programa de educación ambiental	10-239
10.8.5	Programa comunitario	10-242
10.9	PLAN DE CONTINGENCIA	10-244
10.9.1	Alcance	10-245
10.9.2	Objetivos	10-246
10.9.3	Organización y responsabilidades	10-247
10.9.4	Procedimiento de comunicaciones	10-247
10.9.5	Procedimiento de respuesta a emergencias	10-248
10.10	PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y DE Cierre/post Cierre(abandono)	10-261
10.10.1	Instalaciones	10-262
10.10.2	Tajo La Pava y Quemita	10-263

10.10.3	Depósito de roca estéril Chontal	10-264
10.10.4	Patio de lixiviación	10-265
10.10.5	Pileta de solución rica	10-266
10.10.6	Pileta de excesos	10-267
10.10.7	Instalaciones de manejo de agua	10-267
10.10.8	Monitoreo post-cierre	10-268
10.11	COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	10-269

TABLAS

Tabla 10.1-1: Medidas de mitigación con sus respectivos períodos de ejecución, frecuencia y responsables.....	10-73
Tabla 10.3-1: Criterio ambiental para material particulado (PM ₁₀)	10-170
Tabla 10.3-2: Criterio ambiental para gases – fuentes fijas	10-170
Tabla 10.3-3: Criterio ambiental de emisiones de gases de combustión – vehículos tipo diesel.....	10-171
Tabla 10.3-4: Criterios ambientales para ruido en áreas residenciales e industriales..	10-171
Tabla 10.3-5: Criterios ambientales para ruido en áreas residenciales e industriales..	10-171
Tabla 10.3-6: Nivel de exposición permisible en una jornada de trabajo de 8 horas ...	10-172
Tabla 10.3-7: Estaciones de monitoreo propuestas para calidad de aire y ruido ...	10-173
Tabla 10.3-8: Frecuencia y parámetros del monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental.....	10-175
Tabla 10.3-9: Criterios ambientales para la calidad del agua superficial.....	10-178
Tabla 10.3-10: Valores máximos permisibles de las descargas de flujos líquidos a cuerpos receptores.....	10-179

Tabla 10.3-11: Estaciones de monitoreo propuestas para calidad de agua superficial	10-181
Tabla 10.3-12: Parámetros y frecuencia de monitoreo para agua superficial	10-184
Tabla 10.3-13: Parámetros y frecuencia de monitoreo para descarga de efluentes	10-185
Tabla 10.3-14: Frecuencia mínima de control para descargas de efluentes	10-186
Tabla 10.3-15: Frecuencia mínima de control para descargas de efluentes – otros parámetros	10-186
Tabla 10.3-16: Criterios ambientales para la calidad del agua subterránea.....	10-187
Tabla 10.3-17: Estaciones de monitoreo propuestas para calidad de agua subterránea	10-188
Tabla 10.3-18: Estaciones de monitoreo de seguimiento de fauna acuática	10-197
Tabla 10.4-1: Fases del Proyecto	10-200
Tabla 10.4-2: Principales hitos del Proyecto	10-200
Tabla 10.7-1: Plan de manejo de rescate y reubicación de fauna.....	10-226
Tabla 10.7-2: Plan de manejo rescate y reubicación de fauna.....	10-234

FIGURAS

Figura 10-1: Síntesis del Plan de Manejo Ambiental.....	10-2
Figura 10.2-1: Organigrama del Proyecto Minero Cerro Quema.....	10-166
Figura 10.3-1: Ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de aire y ruido propuestas	10-174
Figura 10.3-2: Ubicación de estaciones de monitoreo de calidad de agua superficial y descarga de efluentes propuestas	10-183
Figura 10.3-3: Ubicación de las estaciones de monitoreo propuestas para calidad de agua subterránea	10-190
Figura 10.3-4: Áreas de monitoreo de flora.....	10-193
Figura 10.3-5: Áreas de monitoreo de fauna silvestre.....	10-196
Figura 10.3-6: Ubicación de estaciones de monitoreo hidrobiológico propuestas..	10-199
Figura 10.4-1: Cronograma de ejecución del Plan de Manejo Ambiental.....	10-201
Figura 10.5-1: Mapa de ubicación de comunidades del AID	10-204

Figura 10.7-1: Esquema del procedimiento para el manejo de la fauna.....	10-228
Figura 10.8-1: Triángulo sobre actividades y aprendizaje	10-237
Figura 10.8-2: Componentes del programa de educación ambiental.....	10-238
Figura 10.8-3: Modelo de listado de capacitación	10-241
Figura 10.9-1: Organigrama del equipo de manejo de emergencias	10-247

GRÁFICOS

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

FOTOGRAFÍAS

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

ANEXOS

10.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental (PMA), es un documento de gran importancia ya que incluye las medidas de manejo que deberán ser implementadas por Minera Cerro Quema S.A (MCQSA), para evitar, eliminar o reducir, hasta niveles aceptables, cualquier riesgo o impacto negativo ambiental, social o relacionado con la salud o seguridad, que puedan ocasionar las actividades del Proyecto. Asimismo, en él se proponen programas de monitoreo para evaluar la eficiencia de las medidas de mitigación y comprobar que se estén alcanzando los objetivos de protección ambiental del Proyecto. Además, se incluyen las medidas preventivas para abordar los posibles riesgos ambientales asociados con el Proyecto, así como la implementación de medidas de mitigación y respuesta en caso de ocurrir una emergencia.

El PMA está conformado por un conjunto de planes, programas, especificaciones y lineamientos orientados a prevenir y controlar los efectos, impactos negativos, riesgos ambientales y sociales que se generarán durante las diferentes etapas del Proyecto.

El PMA se ha desarrollado en base a: (i) los resultados obtenidos en la evaluación de los impactos tanto ambientales como sociales, donde se analizaron los potenciales efectos del Proyecto en el entorno físico, biológico y socioeconómico; y (ii) el análisis de los costos y beneficios asociados con el desarrollo del Proyecto.

Las medidas de mitigación de impactos definidas en el PMA, han sido diseñadas para cumplir los lineamientos de política ambiental, seguridad, comunicación, relaciones comunitarias y el cumplimiento del marco legal vigente, que incluye los alcances del compromiso de MCQSA. Asimismo, se han considerado las interacciones físicas, biológicas y socioeconómicas de los mismos con el ambiente, para que se gestionen efectivamente, a fin de minimizar los posibles impactos negativos y maximizar los efectos positivos durante las diferentes etapas del Proyecto.

Las actividades de monitoreo ambiental, también forman parte del PMA ya que permiten verificar los pronósticos del EsIA, así como validar que las estrategias de mitigación se hayan implementado de manera satisfactoria.

El presente PMA reúne procedimientos, especificaciones y medidas de mitigación propuestas para prevenir, controlar y mitigar los impactos socio ambientales generados por las actividades constructivas, operativas y cierre del proyecto. También considera el desarrollo de Planes y Programas relacionados al Monitoreo y Seguimiento, Prevención de Riesgos, Asuntos Sociales, y Cierre.

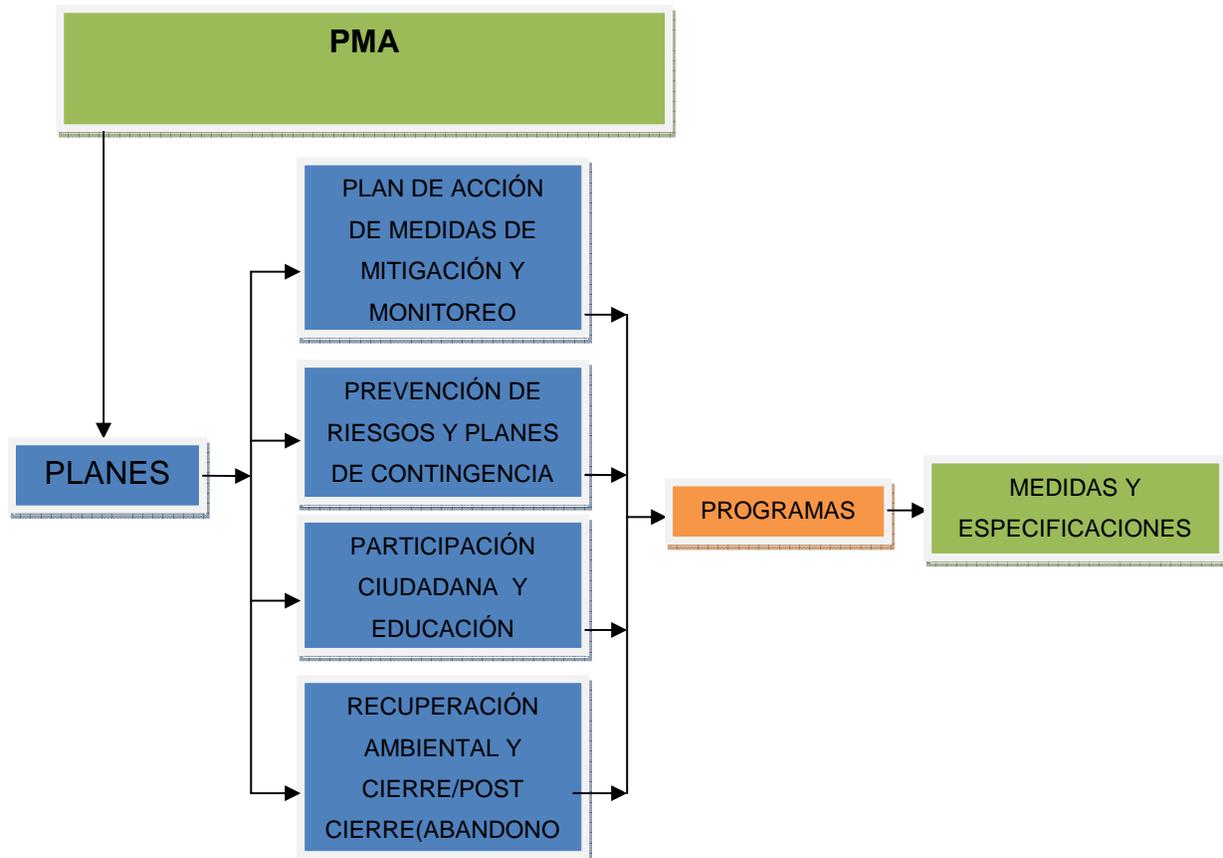


Figura 10-1: Síntesis del Plan de Manejo Ambiental

En tal sentido, el objetivo general del PMA será el de establecer las medidas y especificaciones de protección y conservación ambiental y social durante las etapas de construcción, operación y cierre del proyecto, dando cumplimiento a las diversas normas ambientales vigentes en el país y el cumplimiento de los procedimientos corporativos de MCQSA, a fin de evitar y/o minimizar posibles deterioros a los ecosistemas naturales e implicancias negativas sobre la población.

Los objetivos específicos del PMA son los siguientes:

- Establecer un conjunto de medidas correctivas, preventivas y/o de mitigación para potenciar los impactos positivos y minimizar los impactos ambientales adversos identificados sobre los componentes físico, biológico y social, como consecuencia de las actividades que se ejecutarán. Así como establecer medidas relacionadas a las actividades de monitoreo y seguimiento ambiental, y social;
- Señalar los procedimientos que permitan la implementación de medidas de prevención, corrección, mitigación o compensación por componentes ambientales afectados;
- Mitigar, los impactos al ambiente, y adoptar medidas adecuadas para rehabilitar las áreas afectadas al finalizar las actividades, o cuando sea necesario, otorgar una compensación por estos impactos;
- Asegurar que el Proyecto cumpla con la legislación vigente y adopte estándares de seguridad y cuidado para la protección de los colaboradores, las comunidades y el ambiente;
- Definir de manera clara los roles y responsabilidades del personal clave;
- Mantener relaciones de buena fe con los diferentes grupos de interés de la sociedad civil y agencias reguladoras, de modo tal que el Proyecto se desarrolle con un alto nivel de compromiso legal y ético;
- Contribuir en la ejecución de aportes positivos, duraderos y sostenibles para las comunidades locales;
- Promover políticas de gestión ambiental y social a través de la educación, supervisión, revisiones regulares y consultas; y
- Desarrollar un mecanismo, que permita efectivizar la participación e involucramiento de los actores sociales respecto a las actividades del proyecto.

Como iniciativa de MCQSA, el PMA se revisará anualmente (durante construcción, semestralmente) y actualizará (cuando sea necesario) durante las fases de

construcción, operaciones y cierre / post-cierre. Ello, a fin de mejorar continuamente el desempeño ambiental, social, y de salud y seguridad del Proyecto. La revisión tomará en consideración la siguiente información:

- Resultados del monitoreo ambiental y social;
- informes de auditoría y sus hallazgos;
- informes ante la autoridad nacional;
- resultados de las líneas de investigación desarrolladas por el propio Proyecto;
- y
- nuevas y mejores técnicas disponibles en el sector.

El PMA, contiene lineamientos y procedimientos ejecutables para cada uno de los impactos identificados, medidas y acciones recomendadas como respuesta a los riesgos e impactos ambientales identificados; y que consideran los múltiples aspectos ambientales y sociales del proyecto. Si bien es cierto que el Proyecto se ha diseñado de manera tal que minimizará, en gran medida, los impactos físicos, biológicos, socioeconómicos e histórico-culturales negativos que pudieran generarse y, además, hacer posible la viabilidad económica del mismo; aún así se presentarán impactos que deberán ser mitigados.

Debido a ello, el PMA se ha basado en once (11) componentes, los cuales se describen a continuación:

- Plan de Mitigación y Descripción de Medidas de Mitigación Específicas;
- Ente Responsable;
- Plan de Monitoreo;
- Cronograma de ejecución;
- Plan de Participación Ciudadana;
- Plan de Prevención de Riesgo;
- Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora;

- Plan de Educación Ambiental;
- Plan de Contingencias;
- Plan de Recuperación Ambiental y de Cierre/Post cierre;
- Costos de la Gestión Ambiental.

Se generarán versiones actualizadas del PMA según sea necesario. Los cambios en el PMA podrían incluir: la inclusión de nuevas estaciones o procedimientos para el monitoreo ambiental, modificación en la estructura organizacional con roles y responsabilidades revisados o mejoras en los planes de gestión ambiental y social para incorporar nueva tecnología.

10.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS FRENTE A CADA IMPACTO AMBIENTAL

El PMA, describe los programas que deben ser ejecutados por MCQSA para prevenir, minimizar o compensar los impactos ambientales y sociales durante las actividades de construcción, operación y cierre del Proyecto. Cabe mencionar que, si MCQSA propone acciones distintas a las enunciadas en el Proyecto y los referidos Planes que conforman el PMA, será su responsabilidad lograr la aprobación de la ANAM y/o de otras instituciones correspondientes de los cambios a este documento. El PMA permitirá formular acciones para la prevención, mitigación y compensación para cada uno de los impactos negativos identificados. Esto será realizado mediante el diseño y elaboración de programas conformados por acciones y medida que lograrán alcanzar el objetivo antes mencionado.

Los programas específicos del Plan de Mitigación se describen a continuación:

- Programa de control de ruido y vibraciones.;
- Programa de control de emisiones
- Programa de protección de suelo;
- Programa de control de la calidad del agua;
- Programa de control de residuos;
- Programa de control de materiales peligrosos;
- Programa de mitigación para el ambiente biológico; y
- Programa de socioeconómico e histórico cultural.

A continuación se presentan las medidas de mitigación de acuerdo a las etapas del Proyecto (construcción, operación y cierre/ post cierre).

10.1.1 Etapa de construcción

10.1.1.1 Programa de control de calidad de aire, olores, ruido y vibraciones

Durante la etapa de construcción del Proyecto las medidas de mitigación estarán orientadas principalmente a disminuir la generación material particulado (partículas y polvo respirable), producto de los trabajos y actividades a realizar en suelos desnudos o bien por el trasiego de materiales y desechos, así como la generación de gases

contaminantes producidos por la utilización de equipos y vehículos de combustión interna.

10.1.1.1.1 Medidas para el control de la alteración de la calidad del aire

Para minimizar y prevenir los posibles impactos a la calidad del aire durante la etapa de construcción del proyecto, se recomiendan las siguientes medidas:

10.1.1.1.1.1 Control de polvo (material particulado)

- Instalación de estación total de monitoreo de Material particulado
- Ubicar en lugares adecuados para almacenaje, mezcla y carga de los materiales de construcción (cemento, cal, arena, combustible, gases industriales, lubricante, entre otros);
- Rociar con agua, mínimo dos veces al día durante la época seca o durante largos períodos sin lluvia en la estación lluviosa, a las áreas con terreno descubierto donde se realicen movimientos de tierra o existan superficies generadoras de partículas o polvo;
- Humedecer las vías de acceso que se utilicen durante la etapa de construcción mediante la aplicación de riego con agua. Esto se realizará utilizando camiones tipo cisterna, hasta dos veces por día durante los días de trabajo. La frecuencia de humedecimiento de éstas se podrá incrementar de acuerdo con el nivel de tráfico en las vías y con las condiciones climáticas, sobretodo en la época seca (que va de diciembre a abril, aproximadamente);
- En los casos que se haya reportado la presencia de polvo, el supervisor de construcción de un determinado frente de trabajo le comunicara al coordinador del camión cisterna de agua, para el riego con agua de las zonas reportadas (frentes de trabajo, vías de acceso). Para esta medida se tendrán las siguientes consideraciones:
 - Esto se realizará utilizando camión internacional tipo cisterna a una velocidad promedio de 20 km/h;

- El operador de la cisterna deberá acudir en forma inmediata al lugar donde se haya reportado la presencia de polvo, a fin de mantener húmeda el área; y
- El humedecimiento de los accesos por donde transitan los camiones, así como los accesos secundarios de tránsito vehicular, se realizará con los aspersores de las cisternas de 10,000 galones de capacidad;
- ❑ Establecer controles sobre la velocidad de equipos pesados y vehículos que transporten materiales dentro del área del Proyecto (20 km/h), lo cual disminuirá las emisiones y reducirá el radio de expansión de las partículas de polvo;
- ❑ Colocar letreros de señalización indicando los límites de velocidad en puntos estratégicos del área del Proyecto. Asimismo, establece de ser necesario, medidas de sanción a empleados o contratistas que infrinjan estas regulaciones;
- ❑ Realizar el transporte de material fino que se genere durante las actividades de construcción y que requiera ser dispuesto fuera de los frentes de trabajo, con camiones cuyas tolvas estén cubiertas con lonas para evitar la dispersión de material fino. Los camiones que circulen fuera del área del Proyecto y transporten material particulado, cuya manipulación pueda generar polvo o derrame de partículas al ambiente, deben portar la lona reglamentaria;
- ❑ Asegurar que la carga y descarga de materiales se haga minimizando la dispersión de polvo al ambiente;
- ❑ Revisar que los equipos de mezcla de materiales siempre estén herméticamente sellados;
- ❑ Se cubrirán y confinarán los materiales almacenados (grava y arena) para evitar el arrastre del mismo por la acción del viento y la lluvia.
- ❑ De igual manera, los suelos almacenados producto del movimiento de tierras, deberán ser rociados durante la estación seca y provista de un filtro de malla en estación lluviosa para mitigar el arrastre de los mismos por acción de viento y lluvia, respectivamente;

- Realizar la trituración de material pétreo y agregados en húmedo o bien con sistemas que controlen la emisión de partículas;
- Si se decide contar con una planta de hormigón, la misma deberá contar con sistemas de filtros, captadores de polvo o humidificación u otra técnica (según aplique) que permitan controlar las emisiones de partículas en todas las etapas, incluyendo la descarga, acopio y manejo, la descarga de cemento, la circulación de camiones y maquinarias en el interior de las instalaciones; y
- Compactar, humedecer, tratar y/o mantener los caminos temporales cada vez que sea necesario.

10.1.1.1.2 Control de emisiones y gases de combustión

- Requerir que los vehículos que se utilicen durante la etapa de construcción cuenten con el mantenimiento respectivo, según los kilómetros recorridos;
- Asegurar que los equipos y maquinarias asignadas al Proyecto cuenten con mantenimiento preventivo y apropiado para maximizar la eficiencia de la combustión y minimizar la emisión de contaminantes;
- Adaptar los filtros de los vehículos y equipos diesel, utilizados para la construcción (cuando aplique), un sistema de catalizadores de oxidación que reduzca las emisiones de CO₂, HC y partículas (PM₁₀);
- Asegurar que los motores de combustión (del equipo pesado a utilizarse durante las actividades de excavación) cuenten con sistemas de escapes, y filtros (cuando aplique) en buenas condiciones operativas. Se recomienda que la edad de dichos equipos no sobrepase los 10 años de estar en uso;
- Optimizar el movimiento de vehículos para el desplazamiento hasta los frentes de trabajo, y en la medida de lo posible disminuir la frecuencia de viajes, de modo tal que las emisiones de gases de combustión sean menores;
- Apagar los equipos que no se encuentre en uso;
- Implementar el uso de bandas transportadoras como medidas significativas en el control de emisiones;

- Utilizar un sistema de control de gases en los tanques de almacenamiento de combustible y químicos;
- Instalar en los tanques de almacenamiento de combustible y químicos, dispositivos de seguridad, para evitar una fuga o una sobrepresión del tanque por un llenado excesivo. Todos los tanques de almacenamiento de combustibles y sustancias químicas deberán estar auto contenidos por medio de una barrera o tina de contención de derrame tal como lo especifica el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001;
- Periódicamente realizar mantenimientos preventivos a las maquinarias según las horas de trabajo de los equipos. El mantenimiento será específico para cada equipo ya que depende del tipo de equipo, kilometraje recorrido y horas trabajadas;
- Establecer un programa de mantenimiento preventivo de la flota vehicular debidamente documentado, y exigir a contratistas, subcontratistas y otros proveedores lo mismo;
- Prohibir el uso del material y/o equipo que emplee policloruro de vinilo bifenilo (BPC) o Freón;
- Estandarizar en todos los equipos propios y alquilados el uso de combustible bajo en azufre; y
- Prohibir la incineración de desperdicios en el sitio.

10.1.1.1.3 Control de olores molestos

Los impactos más importantes, sobre la percepción de olores se relacionan principalmente con la emisión de gases que puedan tener algún grado de toxicidad o de combustión, generados a partir de las actividades de voladuras, del manejo de equipo pesado, así como de la generación de residuos sólidos y líquidos. Se aplicaran las siguientes medidas para mitigar o prevenir los impactos que relacionados con la percepción de olores:

- Realizar de forma periódica mantenimientos preventivos y/o reparaciones, a camiones y vehículos, de forma tal que reduzcan en lo posible emisiones de gases por combustión incompleta;
- Contar con un sistema adecuado para la disposición de los desechos y basura orgánica;
- No incinerar desperdicios en el sitio;
- Colocar en el área del Proyecto, sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores a razón de 1 por cada 15 personas;
- Brindar a dichos sanitarios portátiles un servicio que incluya, pero no se limita, a la remoción de los residuos y recarga química; limpieza y desinfección; y suministro de papel higiénico. El servicio se realizará un mínimo de dos veces por semana, dependiendo de las condiciones. Los inodoros se removerán al final del Proyecto. Se deberá contratar una empresa formalmente establecida y autorizada para brindar dicho servicio, y llevar registros de las actividades de limpieza que realice y de igual forma tener registro del manejo de los desechos; e
- Implementar las acciones contempladas en el Programa de Manejo de Residuos, específicamente aquellas medidas diseñadas para asegurar el cumplimiento de las regulaciones sobre el manejo de residuos y la adecuada disposición de los mismos.

10.1.1.1.2 Medidas para el control de generación de ruido

Las actividades de construcción en el sitio del Proyecto resultarán en un incremento, de carácter temporal, en los niveles de ruido ambiental. Este incremento será experimentado principalmente por los trabajadores y personal involucrado con las actividades del Proyecto en la proximidad de las fuentes emisoras. La magnitud del ruido dependerá de factores como la actividad específica de construcción desarrollada, el nivel de ruido emitido por varios equipos de construcción, la duración de la fase de construcción, y la distancia entre la fuente de ruido y los receptores.

Para controlar la emisión de ruido generado por fuentes fijas y móviles (personal laborando, vehículos, equipos y maquinaria), las medidas de mitigación serán, principalmente, de tipo preventivo y estarán básicamente relacionadas con el mantenimiento y uso adecuado de los equipos y vehículos. A continuación se listan las medidas:

- Identificar en el cronograma de las actividades de construcción, las actividades con potencial de generar niveles elevados de ruido en horario diurno, con el objetivo de poder mitigar los posibles impactos;
- Llevar a cabo inspecciones regulares y mantenimiento de los vehículos y equipos de construcción, a fin de garantizar que estén en buen estado y que las partes gastadas sean reemplazadas, para evitar ruidos por desperfectos en el equipo;
- Revisar que los dispositivos de atenuación de ruido se encuentren en buen estado (tales como los silenciadores del escape, entre otros) durante el mantenimiento de los equipos;
- Utilizar, en la medida de lo posible, barreras acústicas, placas deflectoras o protectores en el caso de equipos particularmente ruidosos (como por ejemplo la trituradora primaria y secundaria) que se ubiquen próximos a potenciales receptores sensibles;
- Mantener apagados los equipos cuando su uso no sea necesario;
- Emplear vehículos equipados con silenciadores estándares;
- Realizar una inspección y mantenimiento regular de los vehículos empleados durante la etapa de construcción para garantizar el buen funcionamiento de los silenciadores, lubricación y reemplazo de partes averiadas;
- Colocar letreros de límites de velocidad en lugares visibles y estratégicos;
- Mantener límites de velocidad controlados de acuerdo a la vía; 20 km/h en área de oficinas y campamentos, 30 km/h en vías auxiliares y 40 km/h en vías principales, siempre respetando los límites establecidos por la A.T.T.T.

- Prohibir el uso de bocinas de los vehículos que se desplacen hacia o al Proyecto, salvo que el uso de alarma de retroceso que es como medida de seguridad;
- Minimizar o evitar el uso de bocinas, silbatos, sirena, bocinas, pitos y motores encendidos;
- Comunicar y coordinar oportunamente con receptores sensibles el desarrollo de alguna actividad que sea requerida y que produzca altos niveles de ruido;
- Prohibir que los vehículos destinados a la circulación en áreas cercanas a residencias, hagan uso de toda clase de dispositivos o accesorios diseñados para producir ruido, tales como válvulas, resonadores y pitos adaptados a los sistemas de frenos de aire;
- Cuando el personal de obra labore en zonas con niveles sonoros superiores a los niveles de seguridad, deberán utilizar dispositivos o controles de ingeniería factibles. Si tales controles no logran reducir los niveles de ruido a estándares de seguridad, deberá proporcionarse y utilizarse el equipo de protección personal auditivo, para reducirlos hasta alcanzar dichos estándares;
- En todos los casos donde el ruido exceda los niveles de seguridad, se deberá implementar un programa continuo y efectivo de protección de la audición para el personal expuesto a elevados niveles;
- Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo, incluyendo el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002 y el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000;
- Dotar a los trabajadores de equipos adecuados de protección contra ruido, el cual debe ser el apropiado para los trabajos que realizan, según la Norma DGNTI-COPANIT 44-2000;
- Si los niveles de ruido superasen una exposición de 85 dBA, para un período de 8 horas (considerando el equipo de protección personal), se deberá limitar la exposición del personal mediante la disminución de la jornada de trabajo;

- Todos los trabajadores deben estar capacitados en el uso del equipo de protección personal;
- Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones y monitoreos periódicos de los niveles de ruido durante la etapa de construcción;
- Comunicar y coordinar oportunamente con supervisores y/o capataces las labores de construcción que produzcan altos niveles de ruido que sean requeridas y que pudiesen afectarlos; y
- Mantener a las comunidades próximas a los sitios de desarrollo del Proyecto informadas sobre la programación de los trabajos de construcción y las actividades de mayor generación de ruido.

Es importante mencionar que para esta fase, no se tienen programadas actividades de voladuras, sin embargo si las hubieran, los eventos de voladura serán intermitentes y de muy corta duración. En ese caso se deberán tomar en cuenta las siguientes medidas para reducir el ruido durante estos eventos:

- Cumplir con los requisitos y normativas de las autoridades competentes en relación al uso de explosivos;
- Cumplir con los requisitos, según el tipo de explosivo utilizado, en cuanto a distancia de estructuras y centros poblados, definidos por el fabricante de los mismos y por las autoridades competentes; y
- Limitar las operaciones de voladuras a un horario entre las 06:00 y las 18:00 horas en todo momento.

10.1.1.1.3 Medidas para el control de vibraciones

Para esta fase, no se tienen programadas actividades de voladuras, sin embargo si las hubieran, los eventos de voladura serán intermitentes y de muy corta duración. En ese caso se deberán tomar en cuenta las medidas descritas en la sección 10.2.1.3 para controlar las vibraciones durante estos eventos.

10.1.1.2 Programa de protección de suelo

El impacto asociado a la erosión de los suelos genera una carga de sedimentos que podría desmejorar la calidad de las aguas de escorrentía, por lo que se consideran ambos procesos al proponer las medidas de mitigación apropiadas, necesarias para prevenir y minimizar los impactos negativos significativos, que pudiese ocasionar las actividades de construcción del Proyecto a los suelos e indirectamente a la calidad de las aguas a través de la generación de sedimentos, principalmente durante la estación lluviosa.

10.1.1.2.1 Manejo de suelos superficiales para rehabilitación (Topsoil)

10.1.1.2.1.1 *Recuperación de suelos orgánicos*

- Realizar un reconocimiento preliminar de las áreas en las cuales se procederá a remover los suelos orgánicos y verificar si en ellas se encuentran especies de plantas de interés.
- Si fuera el caso, retirar las plantas en peligro de extinción, antes del inicio de los trabajos en el lugar;
- Determinar en campo, el tipo de suelo y definir el espesor de la capa de suelo superficial (suelo orgánico) a ser rescatado de las diferentes áreas requeridas para la construcción. El límite de profundidad de corte será hasta donde ya no se encuentre ningún tipo de raíz vegetal;
- Verificar la profundidad de rescate de plantas, para evitar que el suelo orgánico se mezcle con suelo no adecuado para la rehabilitación (suelo subyacente);
- Llevar a cabo el rescate de plantas, de manera tal que el suelo esté libre de escombros, basura, cepas de árboles y piedras grandes;
- Utilizar camiones tipo volquetes para el acarreo de suelo orgánico;
- Evitar la pérdida de suelo orgánico, ya sea por erosión eólica e hídrica;
- Acondicionar el sitio donde se dispondrá el suelo orgánico:

- Construir una zanja de derivación de escorrentía alrededor de la pila de suelo superficial, para evitar el ingreso de agua y la pérdida de suelo por la escorrentía; y
- Construir un dique de contención al pie de la pila para evitar su esparcimiento.
- Los suelos orgánicos de buena y mediana fertilidad, se mantendrán en las pilas de almacenamiento a través de los trabajos de control de erosión y siembra de pastos;
- Los suelos de baja fertilidad serán llevados al depósito de roca estéril Chontal;
- En la época seca, para minimizar la pérdida de los suelos en las pilas, se aplicarán riegos periódicos y/o la cobertura temporal de las pilas de suelo superficial con materiales sintéticos tipo mantas y/o vegetación para minimizar la pérdida de suelos;
- Contar con un plano o diseño del lugar donde se almacenará el suelo orgánico (stockpile) el cuál debe ser entregado al supervisor encargado del movimiento de tierras. La elaboración del diseño y plan de descarga lo ejecutará el personal de ingeniería del Proyecto;
- Supervisar la remoción de los suelos;
- Rehabilitar las áreas del Proyecto utilizando los suelos almacenados tan pronto como sea posible (es decir, una vez que las áreas no sean necesarias para las operaciones activas), lo cual corresponde a la actividad de rehabilitación progresiva;
- De ser factible, se realizará la colocación directa de los suelos recién recuperados, en lugar de almacenarlos por un período prolongado, con el fin de garantizar una máxima viabilidad de las semillas nativas y propágulos de raíces; y
- Evitar la quema de vegetación en las áreas del Proyecto bajo control de MCQSA por parte de la población local, debido a que esto puede reducir la calidad del suelo.

10.1.1.2.1.2 Compactación

Varias actividades pueden producir la compactación de los suelos de manera directa o indirecta durante la fase de construcción. La compactación de los suelos se produce de manera directa al utilizarse equipo de movimiento de tierra y cada vez que se moviliza equipo y maquinaria a lo largo de las rutas de tránsito del equipo y la maquinaria utilizados durante la construcción del Proyecto. El suelo también se compacta cuando se depositan materiales excavados sobre la superficie en los sitios de deposición de estos materiales.

Para minimizar los impactos de la compactación de los suelos durante la etapa de construcción del Proyecto se aplicarán las siguientes medidas de mitigación:

- Realizar las actividades de remoción y reemplazo de suelos en la época seca, en la medida de lo posible;
- Escarificar la capa superior del suelo de los sitios desprovistos de vegetación para facilitar el crecimiento y regeneración de la vegetación natural. Cuando sea posible, escariar profundamente el subsuelo compactado antes de realizar el reemplazo con material de rehabilitación; y
- Controlar las pendientes de la superficie de los depósitos, para facilitar el drenaje de las aguas.

10.1.1.2.2 Control de erosión y sedimentos

Las medidas para controlar la erosión durante la fase de construcción deben aplicarse en los sitios donde se den movimientos de tierra. Las medidas incluyen:

- Ejecutar, en la medida que sea posible, las actividades de mayor movimiento y perturbación de tierras durante los períodos de menor lluvia, (para evitar escorrentías);
- Durante la estación lluviosa, se debe proteger las superficies de los suelos expuestas con material estabilizador como mallas, revegetar y/o sembrar las áreas sujetas a la erosión tan pronto sea posible con gramíneas de

crecimiento rápido y alta densidad de raíces que puedan ser adaptadas a las condiciones de suelo o subsuelo preponderantes en cada sitio;

- Adoptar medidas temporales de control de erosión y sedimentos durante construcción, tales como empleo de coberturas inertes, esteras, tendido de mallas, pacas, construcción de zanjas transversales o bermas temporales de desviación, limitaciones estacionales de trabajo, limitación de áreas de desbroce y manejo de suelo orgánico removido, entre otras;
- Implementar prácticas de pre-nivelado y post-nivelado del terreno antes de la construcción y después de ella;
- Mantener velocidades bajas de flujo de escorrentía, minimizando las pendientes e interrumpiendo el flujo en puntos donde gane velocidad por las características topográficas del terreno;
- Construir estructuras de control de sedimentos de gaviones roca llena, aguas abajo de las Piletas del proceso para controlar el transporte de sedimentos en la quebrada Maricela y; aguas arriba de la confluencia de la quebrada Chontal con el río Quema con la finalidad de crear un embalse que actúe como una pileta de sedimentación;
- Implementar otros elementos de control de erosión tales como trampas de sedimentos, cortinas de sedimentos, bermas de intercepción y cercos de limo o tela, con gaviones o empedrados, de ser necesario; y
- Construir estructuras disipadoras de energía al final de canales muy empinados y aliviaderos de descarga.

10.1.1.2.3 Prevención de la contaminación del suelo

A partir de los resultados de la evaluación de impactos, el riesgo de ocurrencia de contaminación de los suelos estará principalmente determinado por el aumento de la probabilidad de vertidos accidentales de aceites, lubricantes, grasas y otros químicos asociados a la operación y transporte de maquinaria, así como también de equipo en las áreas de construcción, en ese sentido se deben de tomar las siguientes medidas:

- Implementar para los equipos y los tanques de almacenamiento en el área de la Planta eléctrica, los respectivos sistemas de contención secundaria;
- Identificar toda fuente potencial de fugas e instalar sistemas de contención secundaria;
- Asegurar la contención adecuada y la limpieza de los derrames y fugas;
- Contar con personal especializado, capacitado y dotado de los equipos e insumos para ejecutar las actividades de limpieza de derrames;
- Disponer los suelos contaminados debido a derrames y/o fugas de aceites, grasas y lubricantes, en un área específica del depósito de roca estéril Chontal;
- En caso hubiesen derrames accidentales sobre el suelo, en función a su magnitud, se removerán de inmediato los suelos afectados y serán depositados en tanques para su posterior procesamiento como materiales contaminantes. Si el caso lo amerita por la magnitud del derrame o vertido, se deberá activar el Plan de Contingencias;
- Los suelos contaminados serán dispuestos fuera del sitio por una empresa autorizada para transportar y manejar los suelos impregnados;
- Establecer un programa de control permanente para el mantenimiento del equipo rodante y maquinarias que a utilizar durante la fase de construcción del Proyecto, con el objetivo de minimizar fugas o pérdidas de combustible y/o lubricantes.
- Disponer la obligatoriedad del equipamiento de seguridad de los vehículos que transiten dentro del Proyecto. Se debe de colocar en cada vehículo, kits para la contención de derrames (pañños absorbentes, bums colectores, material absorbente, palas, bolsas resistentes, guantes, entre otros). El programa de mantenimiento del equipo debe garantizar la operación eficiente del equipo evitando fugas;
- Instalar sistemas de manejo y disposición de aceites y grasas. Para ello, se deberá contar con áreas específicas de cambio de aceite y lubricantes. Estas áreas tendrán pisos impermeables cubiertos de concreto. En ellas se deberá

colocar recipientes herméticos debidamente señalizados para la disposición o reciclaje de estos aceites y lubricantes. El diseño de los talleres temporales durante la construcción deberán incorporar lo esencial en la prevención de la contaminación (separadores, sitios de recolecta de agua, muros o canales, entre otros.);

- ❑ Los sitios para el despacho de combustible y lubricantes deberán estar correctamente señalizados. Estos sitios deberán contar con sistemas de contención secundaria con una capacidad mínima de almacenamiento del 110% del volumen almacenado;
- ❑ Asegurar que en los sitios donde se manipulen o almacenen combustibles, aceites, pinturas y otras sustancias que se utilicen en la obra no sean descargadas en los cuerpos de agua o en el suelo; y
- ❑ Asegurar que el personal mecánico y/o conductores, que intervengan en el transporte de materiales y combustibles cuenten con una capacitación específica y actualización en manejo de combustibles y mantenimiento de maquinaria y equipos. Dicha capacitación deberá estar orientada a impartir conocimientos en temas relacionados con los riesgos asociados a derrames y accidentes en el transporte y despacho de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes y su consecuente impacto en el ambiente.

10.1.1.3 Programa de control de la calidad del agua

El programa de control de la calidad del agua, está orientado a la ejecución e implementación de medidas necesarias para prevenir y minimizar los impactos negativos significativos que pudiese ocasionar la construcción del Proyecto sobre el recurso hídrico. Ver en anexo Plan de Manejo de Agua Conceptual realizado por Golder Associates para el proyecto Cerro Quema. 2014.

10.1.1.3.1 Agua

El sistema de manejo de agua diferencia tres tipos de uso de agua en el área del Proyecto:

- Agua para el proceso: corresponde al agua cruda tomada de los pozos ubicados en la quebrada Chontal, a ser utilizada para el proceso de lixiviación, control de polvo e incendios;
- agua pluvial: es aquella agua superficial que no ha estado expuesta o en contacto con las instalaciones del Proyecto; y
- agua para uso humano: es el agua cruda tomada de los pozos ubicados en la quebrada Chontal, necesaria para el área de cocina, baños en el campamento.

Es importante indicar que el sistema de manejo de agua para el desarrollo del Proyecto no presenta efluentes (por ser un proceso cíclico en donde hay recirculación del agua reciclando de alguna manera el recurso); ya que éste será contenido en el área de mina. El detalle se presenta más adelante.

A partir de lo indicado anteriormente, es que se presentan las medidas de mitigación a aplicarse para el manejo de agua.

10.1.1.3.1.1 Agua para el proceso constructivo

- Abastecer de agua cuando se requieran humedecer las vías de acceso u otros durante la etapa de construcción;
- Utilizar camiones cisterna con aspersores para el humedecimiento apropiado de las áreas correspondientes.; y
- Utilizar agua pluvial para el llenado inicial de las Piletas de procesos y pruebas de impermeabilización.

10.1.1.3.1.2 Agua pluvial

Las medidas de mitigación a aplicarse para el manejo de aguas pluviales en el área de la pila de lixiviación son las siguientes:

- Construir un canal pequeño de concreto en forma de U, a lo largo del borde exterior de la pila de lixiviación del camino perimetral de acceso para capturar la escorrentía proveniente de los lados de corte durante la construcción;

- ❑ Diseñar la capacidad del canal de desvío para transmitir adecuadamente la escorrentía generada a partir de un evento de tormenta de 100 años y 24 horas:
 - Profundidad de 1 m, ancho de 1 m y una entrecubierta de 15 cm como mínimo; y
- ❑ Descargar el agua del canal a través de una estructura de salida en aquellos puntos donde el perímetro del camino de acceso se ve modificado a taludes de relleno y donde el sentido de flujo ha sido invertido.

10.1.1.3.1.3 Agua para uso humano

- ❑ El abastecimiento de agua potable, será a través de una red de distribución desde el tanque de almacenamiento hacia las oficinas administrativas y campamento con la finalidad de proveer el área de cocina, lavandería y servicios higiénicos.
- ❑ El suministro de agua de agua potable proviene de dos pozos ubicado en la quebrada Chontal.
- ❑ El suministro de agua potable necesario para la etapa de construcción se ha calculado en 3 L/día/persona. Se estima que habrá en promedio de 250 trabajadores, alcanzando un pico de 300 trabajadores, durante la etapa de construcción. Esto se traduce en un requerimiento aproximado de 900 L/día.
- ❑ Conducir las aguas residuales provenientes de los servicios higiénicos hacia el sistema de tanques sépticos para su tratamiento respectivo, para luego retirar y disponer los sólidos por una empresa contratista autorizada y debidamente registrada.

10.1.1.3.2 Alteración del régimen de drenaje de las aguas

La conformación del depósito de material de roca estéril y en general del movimiento de tierras, serán trabajos comunes durante la fase de construcción. Para la construcción del depósito de material estéril, se deberán construir drenajes subterráneos permanentes para conducir adecuadamente las nacientes de agua de la quebrada Chontal hacia su cauce normal. El propósito de estas obras de drenaje es de

mantener el cauce normal de la quebrada y el de minimizar el transporte de sólidos en la escorrentía a los cuerpos de agua receptores, incluyendo el río Quema.

La mayoría de las medidas indicadas a continuación son de carácter preventivo, las cuales deberán ser implementadas durante la etapa de diseño de los canales de derivación de las quebradas Chontal y Maricela. Con la construcción de estos drenajes, se reducirá la pendiente y el paso de la cantidad de sedimentos. Tomando en consideración lo anterior mencionado, la pendiente del cauce deberá ser suficiente para minimizar la sedimentación, ya que ante eventos hidrológicos extremos. Los nuevos drenajes deberán resistir las velocidades máximas del agua, de manera que estos no colapsen, ya que habría socavación de los mismos y arrastre de sólidos hacia el río Quema que contribuiría al deterioro de la calidad de sus aguas por sedimentación.

El mantenimiento de la calidad de las aguas es prioritario, sobre todo de las que drenan hacia el río Quema, quebrada Chontal, quebrada Maricela y quebrada de Quema. Para minimizar impactos del deterioro de la calidad de las aguas se deben aplicar las siguientes medidas de mitigación:

- Instalar de drenajes permanentes en las quebradas Chontal y Maricela;
- realizar actividades de limpieza y remoción de la cobertura vegetal, en las áreas donde estas labores sean estrictamente necesarias;
- durante la estación lluviosa, programar los cortes y rellenos, de manera que no obstruyan el normal escurrimiento de las aguas superficiales;
- no permitir el vertimiento de basura, o cualquier otro tipo de desecho (troncos, maderas, hierbas, entre otros.) que pueda represar las aguas de escorrentía;
- compactar el suelo sólo en los lugares estrictamente necesarios;
- evitar la circulación del equipo pesado en áreas fuera de los sitios de trabajo, para evitar la compactación innecesaria ya que se impermeabilizan los suelos y aumenta la escorrentía;
- rellenar y nivelar adecuadamente los huecos, hoyos y depresiones que se ocasionen durante la obra para no afectar el flujo superficial y subterráneo; y

- evitar dejar apilado material pétreo u otro tipo, que afecten el normal flujo de las aguas pluviales.

10.1.1.3.3 Control de la alteración del nivel freático local

Se proponen medidas para controlar las fluctuaciones extremas en el nivel de las aguas subterráneas. Será necesario el control permanente y velar porque se cumpla con las medidas de mitigación presentadas a continuación:

- No obstaculizar las áreas de infiltración natural de las aguas superficiales con diques, muros, represas, apilamiento de materiales pétreos, tierra, entre otros.;
- limitar la circulación de equipo pesado al área de trabajo, evitando compactación de suelos que impida la normal alimentación al agua subterránea;
- construir las obras de drenaje y cunetas que sean estrictamente necesarias para evitar un escurrimiento acelerado de las aguas superficiales, de modo que no sea afectado el mecanismo de alimentación de las aguas subterráneas; y
- no alterar, utilizar u obstruir los manantiales naturales identificados dentro de la huella del Proyecto.

10.1.1.3.4 Calidad de las aguas superficiales y subterráneas

La calidad de las aguas superficiales y subterráneas, debe mantenerse dentro de los límites permitidos por la normas de calidad de agua. Como prioridad se debe evitar el vertimiento y descarga contaminantes en los suelos y/o aguas. Se deberá cumplir con las siguientes medidas:

- Asegurar el manejo adecuado de las aguas residuales que incluye aguas negras y grises generadas en las instalaciones de campamento y los frentes de trabajo, deberán ser tratadas antes de su vertimiento;
- Mantener el equipo que utilice combustible y lubricantes en buenas condiciones mecánicas, para evitar que ocurran fugas;

- Instalar en los distintos frentes de trabajo, sanitarios portátiles para recoger las excretas humanas, y así evitar que se contaminen las aguas y suelos;
- Evitar verter aguas contaminadas con cemento u otras sustancias en el suelo, de modo que puedan escurrir hacia quebrada Chontal;
- No verter aguas negras ni arrojar residuos sólidos a los cuerpos de agua superficiales, principalmente río Quema y las quebradas Maricela y Chontal. Así como, en los sitios de afloramiento natural de las aguas subterráneas identificadas dentro de la huella del Proyecto.
- Cumplir con lo establecido en la Norma DGNTI-COPANIT 35-2000 sobre descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficial y subterránea;
- Evitar que ocurran derrames de combustible o lubricantes o de otro tipo de sustancias tóxicas en el suelo, que puedan filtrarse a las aguas.
- Remover cualquier derrame de combustible o hidrocarburo inmediatamente y disponerlo en sitios adecuados;
- Tener a disposición equipos para la contención de derrames (pañños absorbentes de petróleo y barreras flotantes) que eviten a corto plazo la dispersión de hidrocarburos en el agua;
- Evitar la acumulación de basura o desechos tóxicos, que una vez entren en contacto con estos puntos contaminantes puedan filtrarse en profundidad, contaminando las aguas subterráneas;
- Recoger y disponer en recipientes seguros, toda basura, desecho o chatarra que se genere a diario, para evitar contaminar aguas y suelos;
- Proveer de trampas a los drenajes pluviales que por su ubicación puedan recoger aguas que arrastren contaminantes;
- Mantenimiento del la red de drenaje pluvial en buenas condiciones y libre de desechos;
- Instalar sistemas de manejo y disposición de aceites y grasas. Para ello, las áreas de talleres de mantenimiento deberán contar con áreas específicas de cambio de aceite y lubricantes, las cuales tendrán pisos impermeables

cubiertos de concreto y disponer de recipientes herméticos para la disposición o reciclaje de estos aceites y lubricantes;

- Las aguas producto del lavado de maquinarias en los talleres de mantenimiento, deberán dirigirse hacia un sistema de retención de sedimentos y separador aceites y grasas;
- Los sitios para el despacho de combustible y lubricantes deberán estar correctamente señalizados. Estos sitios deberán contar con sistemas de contención secundaria con una capacidad mínima de almacenamiento del 110% del volumen almacenado; y
- Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de la calidad del agua. El parámetro visual que se debe de observar es la turbidez o sólidos suspendidos. Inmediatamente se incrementa la turbidez se deberán de parar los frente de trabajo generadores de dicha turbidez en el cuerpo receptor.

10.1.1.4 Programa de control de residuos sólidos

En esta sección se describen las medidas de manejo, control y/o mitigación que se implementarán para los impactos generados por el desarrollo del Proyecto respecto a la generación de los residuos sólidos.

Durante el desarrollo de la fase de construcción del Proyecto se generarán los siguientes tipos de residuos:

- Residuos domésticos (restos de alimentos, plásticos, cartones, vidrios, latas, entre otros.)
- Residuos de construcción (material de excavación, concreto, madera, entre otros.)
- Residuos industriales (basura metálica, trapos impregnados con residuos inflamables, entre otros.); y
- Residuos hospitalarios (jeringas, guantes, algodones, entre otros).

Los residuos sólidos indicados anteriormente pueden clasificarse en residuos peligrosos y no peligrosos, salvo los residuos hospitalarios que son considerados como peligrosos y serán manejados de acuerdo a lo que establece el Decreto Ejecutivo N° 111 de fecha 23 de julio de 1999, *"Por el cual se establece el reglamento para la gestión y manejo de los desechos sólidos procedentes de los Establecimientos de Salud"* y la Resolución N° 455 de fecha 9 de junio de 2009, que establece el registro para las empresas de recolección y transporte de desechos hospitalarios peligrosos procedentes de los establecimientos de salud.

Las medidas de manejo a implementarse, estarán dentro del marco de los tres principios para la minimización de residuos y bajo la cual, todos los trabajadores y contratistas deberán adoptar. El detalle se describe a continuación:

- Reducir: minimizar la cantidad de materiales mediante la compra a granel, y utilizar productos que ocasionen el menor daño posible al ambiente a fin de minimizar los materiales que deban eliminarse. En aquellos casos en donde se necesiten contenedores, las disposiciones contractuales con los proveedores exigirán que el proveedor haga retornar los contenedores a su punto de origen con carga útil para su reutilización o reciclaje;
- Reciclar: procesar los residuos para producir nuevamente una materia prima o un producto para que pueda utilizarse la mayor cantidad de veces posible; y
- Reutilizar: uso secundario de un objeto luego de haber cumplido su función original.

10.1.1.4.1 Estrategia de manejo de residuos

El manejo de residuos sólidos en el Proyecto se realizará en función a lo siguiente:

- Todos los residuos peligrosos que se generan al interior del sitio, sean estos residuos domésticos o industriales:
 - Serán dispuestos temporalmente en tanques y almacenados en contenedores seguros, impermeables y de tamaño apropiado, incluyendo

- la debida contención secundaria hasta su transporte fuera del sitio por un contratista autorizado;
- serán transportados fuera del sitio por una empresa contratista, debidamente autorizada para tales fines, para su disposición final; y
 - la única excepción a esta regla serán los aceites usados generados en el taller de equipos mineros, parte de los cuales podrán ser reutilizados en el proceso de voladura;
- Los residuos domésticos no peligrosos que se generen tanto en la etapa de construcción como de operación, serán dispuestos en contenedores apropiados, ubicados dentro de los límites del Proyecto;
- Los residuos de construcción e industriales no peligrosos serán dispuestos en contenedores apropiados, ubicados dentro de los límites del Proyecto, para luego definir su destino final según las siguientes alternativas, ordenadas por prioridad:
- Reuso en mina
 - Reciclaje en mina
 - Reciclaje fuera de mina (donación a la comunidad)
 - Disposición final fuera del sitio
- Segregación de residuos en la fuente:
- Implementar áreas de disposición de residuos en cada frente de trabajo; y
 - Colocar contenedores diferenciados por color, que faciliten la segregación en función de las características de los residuos (ver Tabla 10.1-1).

Tabla 10.1-1: Contenedores para disposición de residuos

Recipiente	Clasificación	Tipo de Residuos
Verde	Doméstico	Restos de alimentos, plásticos, cartones, papeles, vidrios, latas, envases de productos no peligrosos, elementos de protección personal no contaminado con sustancias peligrosas, envases plásticos o de vidrio de reactivos químicos ácidos previamente lavados y neutralizados
Negro	Doméstico o Industrial / Peligroso	Pilas, tóneres, luminarias, envases de productos peligrosos, elementos de protección personal contaminados con sustancias peligrosas, tubos fluorescentes

Recipiente	Clasificación	Tipo de Residuos
Rojo	Industrial / Peligroso	Residuos hospitalarios
Azul (plástico)	Industrial / Peligroso	Trapos, envases u otros materiales impregnados con residuos inflamables (derivados de hidrocarburos, envases de pinturas y solventes), elementos de protección personal contaminado con sustancias inflamables
Marrón	Industrial / Peligroso	Suelos impactados con hidrocarburos
Amarillo	Industrial / No Peligroso	Basura metálica
Caja de Madera	Industrial / No Peligroso	Papel de oficinas

- Capacitar a todos los contratistas y el personal, respecto a los métodos adecuados de manejo y minimización de residuos (Plan de educación ambiental - Sección 10.8).
- Establecer un sistema de control para la recolección y eliminación de desperdicios durante la construcción que resulte satisfactorio para la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) y el Ministerio de Salud.

10.1.1.4.1.1 Residuos domésticos

- Retirar diariamente, desde cada punto de generación, los residuos domésticos y transportarlos hacia los contenedores para tal fin;
- Colocar parte de los residuos orgánicos (restos de madera) en el contenedor de residuos sólidos industriales para que sean eliminados por un contratista debidamente certificado; y
- Acopiar temporalmente los residuos domésticos peligrosos que se generen durante la etapa de construcción, en tanques con tapa y almacenados en contenedores seguros, impermeables y de tamaño apropiado, para luego ser dispuesto fuera del sitio en un lugar debidamente autorizado.

10.1.1.4.1.2 Residuos de construcción

- Segregar los residuos de concreto seco del resto de residuos para luego reciclarlo y/o disponerlo en áreas designadas dentro del depósito de roca estéril Chontal;
- Segregar la madera que no pueda ser reusada de los otros residuos y almacenarla en forma separada de otros materiales inertes antes de ser

dispuesta en el depósito de roca estéril Chontal o donada a un programa de desarrollo sostenible local para uso de la comunidad, si se considera que es segura;

- Identificar, segregar y almacenar adecuadamente (previa inducción por parte de MCQSA) para que la empresa contratista debidamente autorizada, se encargue del transporte y disposición final de los mismos.
- Caracterizar los residuos de acuerdo a su peligro potencial y requerimientos de tratamiento;
- Implementar buenas prácticas de manejo de residuos peligrosos en los lugares de construcción para el manejo de los residuos de hidrocarburos, componentes del concreto, residuos sépticos, pinturas, solventes, preservantes de la madera;
- Contar con kit anti derrame;
- Los residuos peligrosos no deberán ser dispuestos en contenedores de residuos normales o siguiendo los procesos normales;
- Implementar prácticas de segregación en la fuente; y
- Disponer los suelos contaminados en un área específica dentro del centro de acopiode desmonte Chontal, para que sean tratados y dispuestas fuera del sitio por una empresa contratista debidamente certificada.

10.1.1.4.1.3 Residuos industriales

- Colocar todos los aceites, grasas o fluidos hidráulicos usados en recipientes apropiados y cubiertos. Asimismo, contar con tinas de contención como lo establece el punto 4 de la DGNTI-COPANIT 43-2001 "Higiene y seguridad industrial condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas"; y
- Transportar todos los residuos industriales (no peligrosos y peligrosos) hacia los contenedores para tal fin, desde donde serán destinados a sus lugares de disposición final por una empresa contratista debidamente certificada.

10.1.1.4.1.4 Residuos hospitalarios

Los residuos hospitalarios serán generados únicamente cuando algún trabajador necesite ser atendido, es decir, que no es un residuo que será generado frecuentemente.

- Acopiar temporalmente los residuos domésticos peligrosos que se generen durante la etapa de construcción, en tanques y almacenados en contenedores seguros, impermeables y de tamaño apropiado, para luego ser dispuesto fuera del sitio en un lugar debidamente autorizado.

10.1.1.5 Programa de control de materiales peligrosos

Las medidas de mitigación propuestas respecto al manejo de materiales peligrosos, están fundamentadas en lo establecido en la norma DGNTI-COPANIT 43 2001 "Sobre higiene y seguridad industrial para la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo". Ante cualquier evento de derrame o fuga de materiales peligrosos se deberá de seguir lo indicado en el Plan de Contingencias (sección 10.9). Asimismo para todas las actividades se deberán tomar en cuenta las medidas específicas del plan de prevención de riesgos relacionadas al manejo de materiales peligrosos (sección 10.6.6).

10.1.1.5.1 Manejo de reactivos

Para la implementación de la Planta ADR será necesario el consumo de un conjunto de reactivos (ver Sección 5.5), entre ellos: cianuro de sodio (NaCN), cal, carbón, soda cáustica, sulfato de cobre y ácido clorhídrico principalmente.

Los reactivos serán almacenados en un área de 302m² de losa de hormigón, ubicada a 15 m hacia el noreste de la Planta ADR. El área de almacenamiento se encuentra dividida de modo tal que el cianuro, soda cáustica y el ácido puedan ser segregados.

Las medidas a tomar en cuenta para el manejo de reactivos incluyen lo siguiente:

- Utilizar, almacenar, rotular, transportar, manipular y manejar los reactivos;

- ❑ Almacenar en contenedores o recipientes clara y legiblemente rotulados. Dicha área contará con un sistema de protección contra incendios y estructuras de contención secundaria a fin de evitar incendios o la descarga del material peligroso al ambiente;
- ❑ El área de almacén y manipulación de los reactivos, estará sujeta a inspecciones y auditorías periódicas a través del plan de prevención de riesgos (Sección 10.6);
- ❑ Informar de todos los derrames a través del plan de contingencias (Sección 10.9);
- ❑ Capacitar al personal dedicado a la preparación de órdenes, almacenamiento, utilización y eliminación de dichos materiales de acuerdo a lo establecido en la norma DGNTI-COPANIT 43 2001; y
- ❑ El manejo del cianuro estará sujeto a los requisitos de DGNTI-COPANIT 43 2001, del Instituto Internacional para el Manejo del Cianuro (ICMI) y del Código Internacional para el Manejo del Cianuro.

10.1.1.5.2 Manejo de combustibles

- ❑ La principal área de almacenamiento de combustible diesel para el Proyecto, está ubicado al Oeste de la plataforma de facilidades mineras y está conformado por un tanque de acero cilíndrico horizontal, de 3.3 m de diámetro y 11.9 m de longitud, con una capacidad de 100 m³.
- ❑ El área de proceso contará con un tanque de acero cilíndrico horizontal de 1.91 m de diámetro y 4.86 m de longitud. La distribución del combustible diésel en el área de proceso, será a través de un circuito de suministro.
- ❑ Adyacente al generador de emergencia, se contará con un tanque de acero cilíndrico horizontal de 1.36 m de diámetro y 3.45 m de largo.
- ❑ Todos los tanques de almacenamiento de combustible serán instalados sobre un área de contención de concreto con una capacidad para contener el 110% del combustible almacenado.

- ❑ El diseño de los tanques cumplirán con los requisitos normativos del Código NFPA 30 (National Fire Protection Association, por sus siglas en inglés) Código de Líquidos Inflamables y Combustibles; se utilizará presas de roca/terraplén con revestimiento.
- ❑ Contará con una estación de combustible para vehículos ligeros y pesados, ubicado al Este del área principal de almacenamiento de combustible diesel, sobre un área de concreto de 214 m².
- ❑ En las áreas de almacenamiento de combustible, se contará con los sistemas contra incendios adecuados, en caso se requiera. El agua para dicho fin, será provista del tanque de reserva de 549 m³ de capacidad, el cual ha sido dispuesto para combatir cualquier emergencia por incendio.

10.1.1.5.3 Manejo de explosivos

Las medidas de manejo a considerarse son las siguientes:

- ❑ Reutilizar tanto como sea posible la producción de aceite usado para la preparación del ANFO (por sus siglas en inglés, nitrato de amonio y combustible derivado del petróleo) que se empleará en el proceso de voladura; y
- ❑ Devolver al proveedor o enviar a algún lugar de disposición final autorizado, la fracción de aceite usado que no sea utilizado en la voladura.

Para el manejo de explosivos se dispondrá de un área de depósito de explosivos el cual incluirá lo siguiente:

- ❑ Un área cercada y cerrada de 84 m x 43 m aproximadamente, ubicada 700 m al sur de la plataforma de facilidades mineras.
- ❑ El depósito contará con tres áreas, debidamente separadas por dos bermas de 3 m de alto.
- ❑ Cada una de dichas áreas contará con un edificio de concreto para el almacenamiento de los componentes de los explosivos:
 - Edificio de 36 m² para los detonadores;

- Edificio de 100 m² para los aceleradores;
- Edificio de 36 m² para los explosivos envasados;

Para el manejo de los explosivos a granel se dispondrá de un área de isotanques el cual incluirá lo siguiente:

- Área para almacenar explosivos a granel, ubicado 1,200 m al Sur de la plataforma de facilidades mineras y
- El área de isotanques de explosivos estará cercada y cerrada, con 45 m de ancho y 31 m de profundidad, con espacio suficiente para cuatro isotanques.

Las instalaciones contarán con suficiente capacidad para almacenar el producto necesario para 15 días de operación continua, además de sistemas de puesta a tierra, pararrayos y medidas contra incendios.

Los explosivos serán suministrados por un contratista especializado y con la debida licencia para ello, para proveer el nitrato de amonio y otros elementos necesarios. Asimismo, será responsable del transporte y entrega de explosivos, así como el personal de voladura en el punto de perforación, para cargar los respectivos agujeros con explosivos.

10.1.1.6 Programa de mitigación para el ambiente biológico

10.1.1.6.1 Vegetación

- Evitar o reducir los efectos sobre la flora y vegetación mediante el uso de áreas previamente alteradas donde sea posible, como las áreas del Km 7 y los potreros en el camino hacia quebrada Seca;
- Limitar el tamaño de la distribución del Proyecto a través de la planificación minera y el diseño de las instalaciones, alterando la flora y vegetación sólo en caso sea necesario, para la ubicación de las instalaciones mineras;
- Continuar implementando medidas para el control de la erosión a fin de preservar los suelos (Sección 10.1.1.2.2);
- Implementar el control del polvo y el control de las emisiones (Sección 10.1.1.1.1 y 10.1.1.1.2);

- Programar charlas para los empleados del Proyecto, a fin de dar una introducción respecto al ambiente, así como la flora y fauna local presente en el área del Proyecto y proporcionar pautas sobre como minimizar los efectos ambientales mientras se encuentren en el sitio. Asimismo, seguir las medidas propuestas en el Plan de educación ambiental (Sección 10.8);
- Mantener actividades de control, para evitar el pastoreo y quema dentro de las tierras del Proyecto a fin de conservar aquellas áreas que no hayan sido utilizadas por las actividades del Proyecto;
- Usar la rehabilitación progresiva en donde sea factible;
- Rehabilitar hábitats para restablecer especies nativas, principalmente con el objetivo de restaurar el área boscosa, característica del área del Proyecto;
- Monitorear las plantas de interés de acuerdo a lo establecido en la Resolución N° AG-0051-2008 *"Por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones"*, que podrían ser encontradas en las áreas donde se va a efectuar el desbroce. Estas plantas serán identificadas, rescatadas y re-establecidas en hábitats naturales adecuados que no sean afectados por la construcción de la mina, en la medida de lo posible. Las especies listadas en alguna categoría de conservación tendrán una mayor prioridad para su reubicación, mientras que otras especies serán reubicadas cuando sea posible (ver Plan de Rescate y Reubicación - Sección 10.7);
- Donde se encuentren micro-hábitats con plantas no comunes, se considerará reubicar la flora sensible de los sitios que serán disturbados a los sitios que serán rehabilitados. Esta opción puede ser exitosa en los casos donde las condiciones de los microclimas sean similares entre los lugares.

10.1.1.6.2 Fauna silvestre

- Evitar o reducir los efectos en los hábitats mediante el uso, en la medida de lo posible, de áreas que han sido previamente alteradas, como las áreas del Km 7 y los potreros en el camino hacia quebrada Seca;

- Reubicar, en la medida de lo posible, aquellas poblaciones aisladas con especies endémicas tales como *Alouatta coibensis trabeata* (mono aullador de Coiba) y *Incilius signifer* (sapo) que se verán afectadas por la huella del Proyecto;
- Evitar la construcción de barreras innecesarias para el movimiento de la fauna (cercas o caminos fuera de las principales cercas de las instalaciones o caminos que no son importantes para el Proyecto);
- Capacitar a los empleados durante el proceso de manejo defensivo sobre el uso de vías de acceso y protocolos para las actividades de transporte;
- Utilizar buses para transportar al personal y reducir la carga de tráfico;
- Implementar protocolos de conducción (límites de velocidad);
- Establecer señalización o considerar la construcción de alcantarillas y cercos en forma de embudo en ubicaciones específicas que puedan ser importantes para el movimiento de la fauna durante la construcción;
- Prohibir la cacería y alimentación de fauna por parte de los empleados;
- Asegurar que los desechos se manejen de manera apropiada, para que las especies no se expongan a contaminantes peligrosos; y
- De observarse fauna silvestre muerta, herida o en peligro por la actividad constructiva, se deberá dar aviso al supervisor ambiental para que se active el Plan de rescate y reubicación de fauna silvestre (sección 10.7).

10.1.1.6.3 Peces, hábitats acuáticos y vegetación ribereña

- Mantener, en la medida de lo posible, los cursos de agua naturales y restaurarlos si fuesen alterados durante la construcción;
- Evitar la intervención o retiro de la vegetación ribereña. Las obras de construcción deben de estar alejadas en un mínimo de 10 m de las franjas ribereñas. Previo a las actividades de construcción cercanas a un río o arroyo, se deberá delimitar el área de protección de 10 m de la franja ribereña con una cinta de señalización reflectiva.

- ❑ Controlar permanente la erosión en zonas ribereñas de los cursos de agua principalmente en los cruces de accesos existentes y nuevos, para lograr la estabilización de esas áreas;
- ❑ Restringir las actividades de construcción a la época seca, cuando el ancho mojado del cauce y el caudal se encuentran reducidos, disminuyendo el transporte de sedimentos y el alcance de la zona de sedimentación;
- ❑ Usar de manera apropiada las rejillas en las tomas de agua durante las pruebas hidráulicas para prevenir la transferencia de organismos acuáticos entre cursos de agua;
- ❑ Identificar y señalar los cruces con hábitat sensible, para que sean respetados por los empleados y contratistas durante toda la fase de construcción, incorporando programas de información acerca de educación ambiental para los trabajadores del Proyecto; y
- ❑ De observarse fauna acuática muerta en los arroyos o ríos dar aviso inmediato al supervisor ambiental, así mismo de observarse fauna acuática en peligro a ser intervenida o alterada por las actividades de construcción se deberá de activar el Plan de rescate y reubicación (sección 10.7).

10.1.1.7 Programa socioeconómico e histórico cultural

El programa socioeconómico e histórico cultural, busca integrar medidas para fortalecer los impactos positivos y establecer medidas de prevención, mitigación y/o compensación de aquellos impactos identificados como negativos con respecto a la población. Al mismo tiempo toma en cuenta acciones para la protección de sitios de valor histórico, arqueológico y cultural previamente identificados dentro de la huella del Proyecto.

Durante la construcción y de manera continua a lo largo de esta fase, MCQSA tendrá la responsabilidad de orientar a las comunidades cercanas sobre el proyecto, las posibles afectaciones temporales así como también los avances del mismo, con la intención de reducir las molestias a la población.

10.1.1.7.1 Medidas para potenciar el incremento a la economía nacional y regional

El proyecto demandará mano de obra, insumos y equipos, lo que ofrece la posibilidad de dinamizar la economía de la región. Debido a ello, para la fase de construcción, se tomarán las siguientes medidas para potenciar mayor estímulo a la economía regional y nacional:

- Informar, previo al inicio de la obra, a los gremios y empresas comerciales, acerca de las características de la obra y necesidades de insumos varios, para las diferentes etapas de construcción, con el propósito de que, preferiblemente, sean empresas nacionales las que atiendan los diversos requerimientos;
- Difundir los beneficios de la obra entre los residentes, gremios empresariales y sociales, así como entidades gubernamentales, para que éstos reconozcan el potencial de inversión en estas zonas;
- Comprar la mayoría de los materiales y suministros disponibles para la construcción, en establecimientos de las provincias Los Santos;
- Pagar otros servicios que requiera el proyecto, a instituciones y/o empresas ubicadas en la provincia de Los Santos, siempre que estén disponibles;
- Realizar rondas de divulgación de información, antes de que se inicie la fase de construcción, indicando la preferencia por la contratación de mano de obra local. Se especificarán los períodos de tiempo para los que se requiere y la fecha probable de término del proyecto, para evitar generar expectativas de empleo a largo plazo y de posible permanencia en la región de personas ajenas a ella;
- Preferir ante iguales condiciones de formación, experiencia y aspiración salarial, la contratación de mano de obra local disponible, preferiblemente de residentes cercanos al proyecto, provenientes de las comunidades del área influencia directa del proyecto;
- Establecer una oficina de recursos humanos encargada de la contratación del personal; en la cual el personal interesado en trabajar en la obra pueda

depositar su hoja de vida y referencias personales, para luego ser contactado por MCQSA o sus contratistas;

- Divulgar en las universidades y centros de formación profesional en las ciudades de Los Santos y Chitré tanto públicos como privados, las oportunidades de empleo que serán generados por el proyecto a partir de foros, programas radiales, gacetillas en los medios de comunicación masiva, entre otros;
- El proyecto realizara un convenio de capacitación de personal con el INADEH para generar capacidad local para el proyecto.

10.1.1.7.2 Medidas para el control de la generación de desperdicios orgánicos e inorgánicos producido por los trabajadores

Para el control de los desperdicios por el grupo de trabajadores, se han determinado las siguientes medidas de mitigación:

- Colocar recipientes debidamente identificados y en lugares comunes dentro del proyecto para que el trabajador, según el tipo de desperdicio orgánico o inorgánico, los deposite adecuadamente;
- Brindar capacitación al personal una vez iniciadas sus funciones con el Proyecto, sobre temas relacionados con el manejo y control de la basura y los desechos orgánicos e inorgánicos;
- Trasladar los desperdicios recolectados hacia el vertedero más cercano, para evitar que éstos se conviertan en vectores de enfermedades;
- Contar con áreas específicas y adecuadas, donde el personal pueda ingerir sus alimentos en su tiempo de descanso;
- Tener personal disponible para las labores de limpieza en todo el perímetro del proyecto, sobre todo en las áreas comunes de los trabajadores; y
- Apilar los residuos de construcción en pocos sitios y de acuerdo a su naturaleza, por ejemplo: caliche en un lugar, las bolsas de cemento en otro, madera en otro, recipientes plásticos en otro y así sucesivamente, para no crear focos de infección en el área de trabajo.

10.1.1.7.3 Medidas para disminuir la afectación de la salud de los trabajadores

El objetivo de las siguientes medidas es el de minimizar la generación de polvo por las actividades y trabajos de construcción. Será necesario controlar la proliferación de lugares que puedan convertirse en focos de desarrollo de insectos que transmiten enfermedades. Se trata de evitar enfermedades respiratorias y de la piel, las cuales se consideran de mayor probabilidad de ocurrencia en el área de influencia directa y que pueden ocasionar molestias y afectar a los trabajadores, sobre todo durante la fase de construcción. Las siguientes medidas ayudarán a controlar los problemas de salud que afronten los trabajadores:

- Antes de iniciar las actividades, se levantará un historial de salud de cada trabajador;
- Capacitar a todo el personal respecto del uso apropiado de los equipos de protección personal, evaluación de riesgos y trabajo seguro;
- Establecer como norma el realizarse un examen médico anual;
- Generar afiches informativos con las normas de prevención y control de la salud del personal, y colocarlos en los puntos de mayor interacción de los trabajadores, o de mayor riesgo de accidentes;
- Verificar que el personal inicie su jornada de trabajo en buenas condiciones de salud. De lo contrario no se le permitirá laborar;
- Colocar servicios portátiles en el área de trabajo durante la fase de construcción y darles mantenimiento periódico;
- Mantener informado a la dirección del Centro de Salud más cercano, del avance de la obra y de la cantidad de personal que mantienen laborando, para que estén anuentes y preparados para prestar atención de urgencia en caso de ser necesario o sugieran por adelantado las mejores alternativas para solucionarla o introducir medidas de prevención sanitarias;
- Rociar agua en el lugar donde se desarrolla el proyecto por lo menos dos veces al día, ya que el movimiento continuo de maquinarias y equipo rodante podría generar gran cantidad de polvo que se esparciría en el aire. Esto en

caso de realizarse las actividades de construcción en la temporada seca. En los períodos de escasez de lluvias y durante la temporada lluviosa, se debe vigilar, que las actividades de construcción incluyan el rociado de agua, en caso necesario, en el suelo expuesto para evitar que se levanten nubes de polvo; e

- Implementar una política de prohibición de alcohol, drogas y/o armas de fuego o punzocortantes no autorizadas (política de cero tolerancias).

10.1.1.7.4 Medidas para reducir el incremento en el riesgo de accidentes laborales

MCQSA proporcionará a los trabajadores un entorno laboral seguro y saludable, teniendo en cuenta los riesgos inherentes a su sector en particular y las clases específicas de riesgos durante la fase de construcción, incluyendo peligros físicos, químicos y biológicos.

MCQSA tomará medidas para evitar accidentes, lesiones y enfermedades que puedan surgir, disminuyendo las causas de los peligros:

- Capacitar el personal contratado para la fase de construcción, en diversos temas que incluyan como mínimo: Normas de Seguridad Básica sobre Control Ambiental; velocidad máxima en caminos troncales, caminos de acceso y zonas pobladas;
- Prohibir el consumo de bebidas alcohólicas en el área de construcción y de operación (política de cero tolerancias);
- Prohibir hacer fuego en el área de construcción y de fumar dentro de 50 metros de los sitios de depósito de combustibles o material inflamables;
- Realizar el mantenimiento periódico al equipo y maquinaria utilizada en el proyecto;
- Dotar a los trabajadores de equipo de seguridad y verificar su uso; e
- Inspeccionar y asegurar que todo vehículo esté provisto de extintor y botiquín de primeros auxilios.

10.1.1.7.5 Medidas para reducir la alteración del tráfico vehicular

El tráfico de equipo pesado con materiales necesarios para la construcción, así como las actividades propias del Proyecto, pueden provocar, de manera temporal, deterioros a los caminos de acceso al área del Proyecto, así como una disminución en la velocidad del flujo vehicular actual. Por tal motivo, se presentan algunas medidas que buscan reducir las posibles afectaciones durante la fase de construcción:

- Cumplir con la reglamentación correspondiente de Pesos y Dimensiones del Ministerio de Obras Públicas (MOP) para evitar excesos de carga que contribuyan a deteriorar los caminos;
- Regular la velocidad de los vehículos y maquinarias del proyecto a lo largo de las vías utilizadas, especialmente cuando se transite en los lugares poblados;
- Colocar avisos de advertencia (letreros) y conos de seguridad en sitios de riesgo potencial, tales como los puntos de entrada y salida de camiones y equipos rodantes; para dar aviso a los usuarios de las vías a distancias más que prudenciales por las posibles molestias que estos pudiesen ocasionar;
- Informar a los usuarios de la vía, especialmente líderes comunitarios, autoridades municipales y de tránsito, directores de escuelas, encargados de negocios locales, por medio de volantes escritas, de la presencia constante de vehículos de tamaño considerable durante la fase de construcción y en particular, de períodos pico de movimiento de equipos y maquinaria a lo largo de la ruta afectada, (Tonosí vía Macaracas);
- Contratar solamente a personal idóneo(licencia adecuada al vehículo) para el manejo de los vehículos o maquinaria rodante;
- Asegurar que los operadores de vehículos y equipo rodante cumplan las regulaciones de la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT), así como las regulaciones particulares del proyecto en materia vial;
- Priorizar las horas nocturnas para el movimiento de materiales e insumos;
- Evitar el movimiento de camiones en las horas de mayor tránsito de peatones por la vía hacia el Proyecto (12:00 pm); y

- Supervisar las condiciones de la vía hacia el Proyecto y coordinar las reparaciones de la misma entre el MOP y/o representante de Corregimiento.

10.1.1.7.6 Medidas para mitigar los cambios en el paisaje

Durante la fase de construcción del proyecto se pretende minimizar los efectos negativos producidos al paisaje. Sin embargo, se causará un cambio temporal sobre el paisaje existente, lo cual afectará principalmente, a la cuenca visual acostumbrada. Es por ello que se tomarán las siguientes medidas:

- Respetar y hacer provecho del paisaje existente, sembrando, de ser necesario, vegetación que contribuya a armonizar y mejorar el paisaje existente;
- Eliminar sólo la vegetación que sea necesaria durante la etapa de construcción del proyecto;
- Controlar la erosión en áreas de trabajo donde se realizaran movimientos de tierra;
- Controlar que la sedimentación no afecte las quebradas Chontal y Maricela , Gallote, Africano ,Wicho y subsecuentemente el río Quema; y
- Evitar la diseminación de basura dentro o fuera del área del Proyecto.

10.1.1.7.7 Medidas para el control de la afectación de los sitios arqueológicos

En caso de que llegase a ocurrir un hallazgo fortuito relacionado con cualquier tipo de vestigio material de interés patrimonial, MCQSA aplicará de forma inmediata y como mínimo, las siguientes medidas:

- Suspender temporalmente trabajos relacionados con cualquier actividad que altere el estado actual del sector donde hubiesen ocurrido los hallazgos (al menos en un radio de 10 m). Ello con tal de evitar afectaciones a los contextos arqueológicos;
- Contratar un arqueólogo profesional debidamente registrado, según corresponda, y notificar a la autoridad competente (DNPH-INAC); El profesional deberá efectuar las acciones pertinentes tendientes a registrar los

sustratos removidos y evaluar los contextos no perturbados, durante un lapso de tiempo prudencial que no perjudique las obras del Proyecto, pero que tampoco desmerite la calidad del registro detallado y profesional del hallazgo;

- ❑ Tomar las precauciones necesarias para preservar dichos recursos, tal como existieron al momento inicial de su hallazgo. MCQSA protegerá estos recursos y será responsable de su preservación hasta que la autoridad competente le indique el procedimiento a seguir; y
- ❑ Asegurarse que el arqueólogo que resulte contratado desarrolle una propuesta metodológica que tendrá que presentar a la DNPH-INAC para solicitar el permiso de exploración correspondiente. La propuesta metodológica deberá contemplar, al menos, las siguientes actividades en cada punto con hallazgos:
 - Recolección sistemática del material cultural observado en superficie;
 - Excavación estratigráfica de al menos, dos unidades cuyas dimensiones mínimas sean de 2 x 2 m; evidentemente la profundidad a alcanzar estará determinada por el sustrato culturalmente estéril;
 - Registro gráfico (fotos y dibujos a escala) de todo el proceso de investigación en campo, así como también de los rasgos y/u objetos especiales que por su relevancia denoten un contexto arqueológico o área de actividad;
 - Análisis de los materiales recuperados; y
 - Redacción y presentación de informe con los resultados.

10.1.2 Etapa de operación

10.1.2.1 Programa de control de calidad de aire, olores, ruido y vibraciones

Durante la etapa de operación del Proyecto, las medidas de mitigación estarán orientadas principalmente a disminuir la generación material particulado (partículas y polvo), producto de las operaciones de minado, así como la generación de gases contaminantes producidos por la utilización de equipos y vehículos de combustión interna y por las emisiones producto de la refinación de mineral extraído.

10.1.2.1.1 Medidas para el control de la alteración de la calidad del aire

Para minimizar y prevenir los posibles impactos a la calidad del aire durante la etapa de operación del proyecto, se tomarán las siguientes medidas.

10.1.2.1.1.1 Control de polvo (material particulado)

- Aplicar las mismas medidas indicadas para la etapa de construcción (Sección 10.1.1.1.1.1);
- Humedecer los caminos de acarreo y áreas expuestas a material particulado en época seca (diciembre a abril aproximadamente) o durante largos períodos sin lluvia en la estación lluviosa;
- Utilizar sistemas de supresión a través de aspersores de agua, en la trituradora primaria y secundaria para evitar la generación de polvo;
- En días extremadamente secos y soleados, control de polvos en la faja transportadora proveniente del tajo de -Quemita, para evitar la generación de partículas de polvo en el aire;
- Proveer a los trabajadores de las actividades de minado los equipos de protección específicos (por ejemplo mascarillas), incluir también a los operadores de maquinaria pesada que estarán esperando dentro de las cabinas de sus vehículos;
- Señalizar con letreros visibles las áreas que se designen como uso obligatorio del equipo de protección;
- No incinerar desechos sólidos en el área del Proyecto; y
- Aplicar las medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de la calidad del aire. De observarse una nube significativamente visible de polvo, avisar al supervisor ambiental para que se coordine el regado del camino de acarreo o caminos de acceso.
- Además se pueden incorporar cortinas cortaviento (Vegetal).

10.1.2.1.1.2 Gases de combustión

- Aplicar las mismas medidas indicadas para la etapa de construcción;
- Controlar las emisiones del laboratorio mediante un filtro de manga;
- Utilizar en la medida de lo posible, combustibles con bajo contenido de azufre para la flota de vehículos y equipos de operaciones mineras;
- Seguir de manera estricta los lineamientos y estándares del funcionamiento operacional de los equipos a utilizar en las operaciones mineras;
- Utilizar los equipos adecuados así como las instalaciones de mantenimiento;
- Implementar un sistema lineal y simple mediante el uso de una faja transportadora semi cubierta proveniente desde el tajo Quemita, optimizando el transporte hacia la trituradora primaria ya que presenta una distancia considerable, para el transporte del mineral desde los tajos;
- Disponer el material minado proveniente del tajo La Pava en camiones debidamente cubiertos y transportados por la vía de acarreo hacia la trituradora primaria;
- Optimizar el movimiento de los vehículos a través de:
 - Mantenimiento regular de los vehículos de la flota minera para optimizar su rendimiento;
 - optimización de la carga de mineral en los camiones de acarreo para maximizar su eficiencia; y
 - optimización de las rutas de acarreo de mineral para minimizar el consumo de combustible.
- En relación al funcionamiento del horno de fundición, se aplicarán las siguientes medidas:
 - Las emisiones producto de la fundición de material serán controladas a través de filtros de manga;
 - El horno de fundición funcionará sólo cuatro veces a la semana durante cuatro horas cada vez, minimizando la operación a 16 horas por semana;

- Las cenizas generadas durante el proceso de fundición serán acopiadas en recipientes debidamente señalizados como material peligroso.
- Realizar la verificación anual de las emisiones provenientes del horno de fundición;
- ❑ En relación al funcionamiento de la planta auxiliar de generación de energía eléctrica se aplicarán las siguientes medidas:
 - La planta auxiliar utilizará una tecnología que incluya quemadores con bajo contenido de NO_x para mitigar las emisiones de este compuesto y con cámara de filtros para mitigar la emisión de material particulado;
 - La planta se mantendrá en buenas condiciones, estableciendo un cronograma de mantenimiento preventivo para minimizar sus emisiones; y
 - Realizar la verificación anual de las emisiones provenientes de la misma;
- y
- ❑ Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de la calidad de aire.

10.1.2.1.2 Medidas para el control de generación de ruido

- ❑ Aplicar las mismas medidas indicadas para la etapa de construcción;
- ❑ Proveer a los colaboradores y personal involucrado en las actividades de minado y operación de equipos de protección auditiva durante las actividades de minado en los tajos; triturado primario y secundario; entre otros;
- ❑ En los equipos y vehículos de la flota minera, emplear accesorios de atenuación de ruido tales como campanas extractoras de ruido y silenciadores;
- ❑ Asegurar que la planta auxiliar de generación de energía eléctrica cuente con aislamiento acústico completo;
- ❑ Desarrollar e implementar un programa de monitoreo de ruido para la fase operación; y
- ❑ Usar de manera restringida las sirenas y utilizar un volumen mínimo para las alarmas.

10.1.2.1.3 Medidas para el control de vibraciones

- Mantener la maquinaria y equipos motorizados en buen estado;
- Contar con un plan de voladuras que maximice la eficiencia de esta actividad;
- Impartir indicaciones específicas en cuanto al uso del equipo de protección personal requerido y/o las limitaciones del mismo, a todo el personal involucrado en actividades sujetas a posibles vibraciones;
- Informar a los pobladores que viven y trabajan en las cercanías sobre los efectos posibles de las vibraciones, medidas de control, precauciones a ser tomadas, y los canales de comunicación disponibles al público en general. Adicionalmente, se debe verificar que las superficies vibrantes se encuentren recubiertas;
- Notificar al personal afectado cuando los trabajos de remoción y excavación de mineral van a ser realizados;
- Las voladuras estarán a cargo de una empresa calificada, que prepare y presente para su debida aprobación un plan de voladuras y dirija el trabajo de voladuras, incluyendo la supervisión de la voladura inicial de prueba, con el objeto de establecer los efectos y las condiciones de línea base;
- Notificar a todo el personal involucrado cuando los trabajos de voladuras vayan a ser realizados;
- Establecer límites en los horarios de trabajos con voladuras que excluyan los fines de semanas, y después de las 6:00 p.m. y antes de las 6:00 a.m. durante los días de semana.
- Cumplir con los requisitos y normativas de las autoridades competentes con relación al uso de explosivos;
- Cumplir con los requisitos, según el tipo de explosivo utilizado, en cuanto a distancia de estructuras y centros poblados, definidos por el fabricante de los mismos y por las autoridades competentes; y
- Cumplir con las normativas que el fabricante disponga para efectos del manejo de explosivos y detonantes.

10.1.2.2 Programa de protección de suelo

La operación del Proyecto implica las actividades de minado de los tajos, operación del patio de lixiviación y del depósito de roca estéril Chontal, mantenimiento de caminos y accesos, lo que provocará impactos de diferente índole en los suelos del área de influencia del Proyecto. Los potenciales impactos pueden ocurrir como consecuencia, de la remoción de vegetación en laderas inclinadas donde los suelos presentan una susceptibilidad a erosionarse. A fin de que las actividades de operación provoquen el mínimo impacto al suelo, se inspeccionará y dará mantenimiento en forma permanente a su desarrollo. Se aplicarán medidas de rehabilitación en las áreas perturbadas posibles de recuperar, para lo cual se incluye lo siguiente:

10.1.2.2.1 Control de erosión y sedimentos

- Estimar la erosión hídrica en el área de proyecto realizando un diagnóstico de la situación actual de la pérdida de suelo natural que se produce por la propia fisiografía del paisaje y recomendar metodologías para la cuantificación de la erosión atribuida a la actividad de exploración minera en la región de Cerro Quema.
- Elaborar un programa de inspección de estructuras de control de erosión y sedimentos, así como de las áreas revegetadas;
- Disponer de personal, materiales y herramientas necesarias para desarrollar el mantenimiento de las estructuras de control de erosión y sedimentos;
- Revegetar las áreas expuestas y pilas de suelo vegetal con especies perennes cuando se observe que la siembra durante la fase de construcción no fue efectiva, así como darle mantenimiento y regado a las áreas revegetadas logradas;
- Darle constante mantenimiento y limpieza a las estructuras temporales de control de la erosión, tales como coberturas vegetales, cortinas de sedimentación, disipadores de energía, canales de derivación y cualquier tipo de drenaje con el fin de garantizar el buen funcionamiento de la estructura de control de erosión;

- ❑ Darle constante mantenimiento y limpieza a las trampas de sedimentos, retirando los sólidos sedimentados y disponiéndolos en un área para su secado y su reutilización o para su disposición final.

10.1.2.2.2 Compactación

El tránsito frecuente de camiones y maquinaria, sumado a la habilitación de áreas de circulación y trabajo del personal encargado del minado y operación, puede ocasionar compactación del suelo. Por otra parte, una inadecuada disposición de los suelos excavados antes de la explotación de mineral o disposición de desmonte, puede ocasionar la mezcla del suelo superficial (top soil) con el subsuelo. A fin de evitar estos efectos se implementarán las siguientes medidas de mitigación:

- ❑ El minado y la operación, se llevarán a cabo de tal manera que reduzcan al máximo la perturbación de los suelos;
- ❑ Remover el suelo superficial (top soil) en el área de pila de lixiviación y depósito de roca estéril Chontal, separándolo del subsuelo, almacenándolo y manteniéndolo temporalmente en pilas separadas. Este material deberá ser utilizado en las tareas de recomposición del terreno, de manera de rehabilitar las condiciones edáficas superficiales para la revegetación;
- ❑ Todos los sitios de disposición serán localizados en áreas estables contemplando la implementación de sistemas de control de erosión y de generación de sedimentos y, en la medida de lo posible, alejados de cursos de agua. Además, su localización no deberá interferir con el drenaje natural de las aguas; y
- ❑ Se le continuará dando buen manejo a los depósitos de suelo orgánico y verificando que estén libres de compactación.

10.1.2.2.3 Prevención de contaminación del suelo

El riesgo de contaminación de suelos para la fase de operación, se puede minimizar mediante el manejo correcto de materiales y desechos que se utilicen en las operaciones rutinarias de mantenimiento.

- Utilizar las mismas medidas indicadas para la etapa de construcción;
- De ser necesario la utilización de voladuras, realizarlas debidamente controladas, colocando lonas especiales sobre las rocas antes de las voladuras y disponiendo los desechos que se generen en sitios de depósito autorizados; y
- Implementar el plan de manejo de materiales peligrosos, con especial énfasis en las medidas de prevención y atención de derrames de sustancias peligrosas en el suelo.

10.1.2.3 Programa de control de la calidad del agua

Durante toda la operación del Proyecto, existirá el potencial de impactar la calidad del agua superficial y subterránea. En la sección 9, se identificaron varios impactos potenciales relacionados con la calidad del agua superficial.

MCQSA cuenta con un Plan de Manejo de Agua específico para la etapa de operación. Este plan de manejo deberá considerar balance de agua de los procesos; manejo de aguas pluviales; manejo de aguas proveniente de la operación minera; entre otros.

A continuación se presentan algunas medidas de mitigación a aplicarse para el manejo de agua, las cuales deberán ser revisadas y completadas en el Plan de Manejo de Agua para la etapa de operación.

10.1.2.3.1 Agua para el proceso

La pila de lixiviación así como las instalaciones de procesamiento del mineral han sido diseñadas para generar el mínimo de descargas, tanto para aguas superficiales o subterráneas. Sin embargo, es importante considerar el manejo para la operación de las principales facilidades del sistema de lixiviación, como son: pileta de solución rica, pileta de excesos, planta de destrucción de cianuro y agua de reposición.

El manejo de agua de la pileta de solución rica, deberá considerar lo siguiente:

- Colectar la solución rica proveniente de la pila de lixiviación;

- ❑ Capacidad para contener un volumen de operación de 24 horas a fin de mantener la producción de la Planta
- ❑ Capacidad para contener el 110% del volumen total del tanque de solución estéril
- ❑ Capacidad para soportar una tormenta 100 años y de 24 horas.
- ❑ El diseño contempla un sistema de revestimiento para detectar fugas que incluya:
 - Geomembrana texturizado hacia arriba, que cubra una cama de arcilla compactada de baja permeabilidad (menor a 1×10^{-6} cm/s);
 - Sistema de tuberías ubicadas entre la geomembrana HDPE y la cama de suelo compactado, en aquellas áreas donde fluya solución concentrada;
 - Geomembrana HDPE secundaria única con textura en ambos lados;
 - Un sumidero de detección de fugas de 1 m de profundidad por 2 m^2 con un diámetro de 250 mm HDPE y una elevación que se extiende por la ladera del estanque. El sumidero de detección de fugas será llenado con grava limpia y de buen drenaje; y
 - Revestimiento de geonet HDPE por encima de la geomembrana secundaria;
- ❑ Contar con un aliviadero de desbordamiento por debajo de la cima de la pileta a fin de evitar el rebalse de la solución rica y conducir el exceso a la pileta de excesos;
- ❑ Contar con un sumidero para la evacuación de fluidos o detección de fugas;
- ❑ Incluir un sistema de retrobombeo el cual permita bombear la solución rica hacia la pileta de excesos, en caso ésta supere la capacidad de diseño;
- ❑ Doble contención con el fin de anular los requisitos de tiempo máximo permisible estanque / almacenamiento y sistemas de detección de fugas.

El manejo de agua de la pileta de excesos, deberá considerar lo siguiente:

- Colectar el exceso de agua generado durante el proceso, como resultado de condiciones irregulares como tormentas o cortes de energía eléctrica, y almacenarla;
- Capacidad de contener 24 horas de drenaje proveniente de la pila de lixiviación, debido a condiciones anormales como la pérdida de energía eléctrica;
- Capacidad para contener la mayor acumulación de líquido durante una temporada de lluvia anual promedio para eliminar la descarga del agua tratada hacia el drenaje natural;
- Contar con un sistema de revestimiento para detectar fugas:
 - Subrasante compactada;
 - Una cama de arcilla de grano fino de baja permeabilidad;
 - Una geomembrana HDPE secundaria con textura en ambos lados;
 - Un sumidero de detección de fugas y una elevación que se extiende por la ladera del estanque. El sumidero de detección de fugas será llenado con grava limpia y de buen drenaje;
 - Revestimiento de geonet HDPE por encima de la geomembrana secundaria; y
 - Un solo lado texturizado primario HDPE de geomembrana texturizado hacia arriba;
- Contar con un vertedero o canal de descarga de emergencia para evitar una falla catastrófica del terraplén, en condiciones alteradas superiores a las condiciones de diseño; y
- Doble contención con el fin de anular los requisitos de tiempo máximo permisible estanque / almacenamiento y sistemas de detección de fugas.

El manejo de agua de la planta de destrucción del cianuro de la solución de procesos, deberá considerar lo siguiente:

- Tratar el agua proveniente de la pileta de excesos, previo a su descarga a la quebrada Maricela;

- capacidad de tratamiento: 300m³/h; y
- diseño en base a condiciones húmedas extrema, de 1 en 100 años de precipitación y tasa de evaporación mejorada en año promedio.

El manejo de agua de reposición, deberá considerar lo siguiente:

- Capacidad para contener un volumen mínimo durante condiciones de clima seco de 1 de cada 100 años.

Adicional a lo indicado arriba, se deberá operar adecuadamente el sistema de detección de fugas de solución de procesos instalado en toda la extensión de la plataforma que albergará el patio de lixiviación. En el Anexo 5.2 Estudio de diseño del depósito de roca estéril y plataforma de lixiviación, se detalla el diseño del mencionado sistema.

10.1.2.3.2 Agua pluvial

El manejo de agua pluvial dentro de los tajos será el siguiente:

- Construcción de un canal aguas arriba del tajo para evitar el ingreso de escorrentía al mismo;
- Construcción de un canal colector en la parte interna y lateral de la rampa de acceso al tajo. Este canal conducirá a una pileta de bombeo para llevar el agua a una pileta de regulación ubicada en la parte superior del tajo;
- La ubicación de las Piletas de bombeo cambiará con el avance del tajo y el sistema de drenaje del mismo. Cada una de las dos Piletas de bombeo tomará la mitad del agua colectada. El planeamiento de minado permitirá el drenaje hacia las Piletas de bombeo; y
- El agua será bombeada desde la pileta de regulación hasta la pileta de sedimentación aguas abajo al norte de ambos tajos.

Las medidas de mitigación a aplicarse, para el manejo de aguas pluviales en el área de la pila de lixiviación serán las siguientes:

- Construir un canal de desvío de aguas pluviales a lo largo del borde de la carretera de acceso Norte;

- La capacidad del canal de desvío deberá estar diseñada para transmitir adecuadamente la escorrentía generada a partir del evento de tormenta de 100 años y, de 24 horas:
- Revestir el canal en forma de "U", con concreto; y
- Descargar el agua del canal en el drenaje natural sin nombre, al Este de la Quebrada Maricela a través de un vertedero o canal de descarga.

Las medidas de mitigación a aplicarse para el manejo de aguas pluviales en el área del depósito Chontal serán las siguientes:

- Construir un canal de derivación de aguas pluviales permanente situado en la parte superior del depósito de roca estéril Chontal (Sección 5, Figura 5.5-7);
- Diseñar la capacidad del canal de desvío para transmitir adecuadamente la escorrentía generada a partir del evento de tormenta de 100 años, de 24 horas:
- Descargar el agua del canal en el drenaje natural de la Quebrada Chontal a través de un vertedero.

10.1.2.3.3 Agua para uso humano

- El abastecimiento de agua potable será a través de una red de distribución hacia las oficinas administrativas y campamento con la finalidad de proveer el área de cocina, lavandería y servicios higiénicos.
- El suministro de agua para la planta de agua potable proviene del pozo ubicado en la Quebrada Chontal.
- El suministro de agua potable necesario para la etapa de operación se ha calculado en 3 L/día/persona. Se estima que habrá en promedio 100 empleados durante la etapa de operación. Esto se traduce en un requerimiento 300 L/s.

10.1.2.3.4 Alteración del régimen de drenaje de las aguas

El nacimiento de la quebrada Chontal, se encuentra ubicado en la periferia de la zona donde se proyecta implementar el depósito de roca estéril Chontal, por lo que será

necesario construir drenajes subterráneos permanentes para mantener su cauce normal. Esta quebrada, se caracteriza por ser muy difusa y de carácter estacional. La implementación del drenaje subterráneo operará durante la construcción de este depósito y en la etapa de operación durante el minado de los tajos.

- Utilizar las mismas medidas indicadas para la etapa de construcción.

10.1.2.3.5 Control de la alteración del nivel freático local

Se proponen medidas para controlar las fluctuaciones extremas en el nivel de las aguas subterráneas. Será necesario el control permanente y velar porque se cumpla con las medidas de mitigación presentadas a continuación:

- No obstaculizar la infiltración natural de las aguas superficiales con diques, muros, represas, apilamiento de materiales pétreos, tierra, entre otros.;
- Limitar la circulación de equipo pesado al área de trabajo, evitando compactación de suelos que impida la normal alimentación al agua subterránea; y
- Construir las obras de drenaje y cunetas que sean estrictamente necesarias para evitar un escurrimiento acelerado de las aguas superficiales, de modo que no sea afectado el mecanismo de alimentación de las aguas subterráneas.

10.1.2.3.6 Control de sedimentos

El minado y operación del Proyecto afectarán los suelos superficiales en el área del Proyecto. Las superficies afectadas, estarán expuestas a la erosión y podrían potencialmente liberar sedimentos a las aguas superficiales como lo son las quebradas Seca, Maricela y Chontal. Asimismo, las emisiones transportadas por el aire, provenientes del tránsito de vehículos y maquinaria pesada pueden depositarse, aunque se espera que estos impactos sean mínimos. Durante la estación lluviosa y/o los períodos de vientos fuertes, el potencial de erosión y la emisión subsecuente de sedimentos se incrementará sustancialmente.

Durante la operación del proyecto MCQSA implementará las siguientes medidas:

- ❑ Continuar implementando una red de estructuras de control de sedimentos para minimizar el transporte de sedimentos dentro y en los alrededores del área del Proyecto, hacia los cursos de agua receptores;
- ❑ MCQSA seguirá el enfoque que ha puesto en práctica en el lugar durante los últimos años. Este enfoque incluye la implementación actividades y prácticas para control de la sedimentación, tales como canales de derivación de agua superficial, barreras de control de sedimentos y el mantenimiento preventivo de las 6 Piletas de sedimentación actualmente instaladas dentro del área del Proyecto;
- ❑ Mantener un programa de monitoreo y mantenimiento permanente de todas las estructuras de control a fin de garantizar que se minimicen la erosión de las áreas disturbadas y la emisión de sedimentos. Las estructuras de control de sedimentos que actualmente vienen operando en las instalaciones de MCQSA, son aplicables a los planes de mitigación para el Proyecto, estas estructuras continuarán operando hasta la culminación del mismo;
- ❑ Instalar canales de derivación de la escorrentía superficial aguas arriba de las principales instalaciones. Estos canales evitarán que el agua superficial entre en contacto con las áreas disturbadas, y están diseñados para transportar el caudal originado “aguas arriba” del drenaje más cercano;
- ❑ Construir nuevas estructuras para el control de sedimentos durante las actividades de minado y operación. Estas estructuras serán bermas para el control de la erosión y de ser necesario Piletas temporales de retención de sedimentos. Las estructuras para el control de la erosión pueden estar ubicadas contiguas al área de construcción, aguas abajo y/o arriba de la misma. Es recomendable que para la construcción de las bermas se utilicen materiales del lugar. Una vez finalizadas las operaciones, las bermas deberán eliminarse o incorporadas en el plan de rehabilitación y cierre; y

- ❑ Utilizar técnicas de construcción que faciliten el control de la erosión. Los mecanismos de control de erosión, estarán integrados en todas las actividades operativas para evitar producir sedimentos en las cuencas de drenaje principalmente hacia las quebradas Seca, Maricela y Chontal.

10.1.2.3.6.1 Estructuras para el control de sedimentos

La construcción de 7 trampas de sedimentación, como estructuras de control de sedimentos aguas debajo del Tajo La Pava y Quemita, de la plataforma para facilidades, es una parte importante de las operaciones de control de sedimentos que MCQSA tiene actualmente implementado. Estas estructuras, junto con las otras medidas que ha adoptado MCQSA para el control de sedimentos, han sido efectivas para su control hacia las quebradas cercanas a estas instalaciones. Estas seis grandes estructuras de control de sedimentos, se ubican dentro del área de operaciones mineras. Estas estructuras sirven para disminuir significativamente la sedimentación en estos cursos de agua, que son los que eventualmente podría afectar su calidad da agua producto de la sedimentación. Estas estructuras seguirán operando como medidas de mitigación de control de sedimentos durante la fase de operación del Proyecto.

10.1.2.3.6.2 Control de sedimentos áreas específicas

Las prácticas de drenaje del agua superficial y de control de sedimentos continuarán siendo implementadas para controlar la emisión de sedimentos que son transportados por el agua desde cada una de las áreas, según se describe a continuación.

Tajos

El Proyecto incluye, el minado de los Tajos de Quemita y Tajo La Pava. Para la explotación de ambos tajos, se usarán medidas de mitigación para controlar la carga de sedimentos relacionada con estas operaciones en las micro cuencas. La generación de sedimentos puede ocurrir debido a las alteraciones de la superficie relacionadas con el minado, carga y acarreo del mineral o debido a la emisión de material particulado durante los momentos en que se lleven a cabo voladuras. El potencial de erosión y

emisión de partículas llevadas por el aire desde los tajos abiertos será mayor durante la estación seca, especialmente durante períodos de mucho viento principalmente durante la estación seca.

Para el control de sedimentos del Tajo Quemita se tomarán las siguientes medidas:

- Construir canales de derivación aguas abajo y estructuras, para la mitigación de sedimentos para interceptar la escorrentía y transportarla hacia las siete Piletas de sedimentación ya instaladas en el área de drenaje de este tajo, para evitar producir sedimentos en las micro cuencas de drenaje principalmente hacia las quebradas Seca, Wicho, Mala y Chontal. La construcción de los canales se hará por etapas conforme avancen el desarrollo de los tajos.

Para el control de sedimentos del Tajo La Pava se tomarán las siguientes medidas:

- Construir una serie de canales de derivación aguas debajo de este tajo; y
- Construir nuevas trampas de sedimentación principalmente en el área de drenaje del Tajo La Pava, para evitar producir sedimentos en el micro cuencas de drenaje..

Deposito de roca estéril Chontal

Para el control de sedimentos en el depósito Chontal se aplicarán las siguientes medidas:

- Construir e instalar pacas, barreras, enrocados, entre otros e incluirlo en el sistema de drenaje para el control de sedimentos hacia las quebradas Chontal y Ceibal.

Pila de lixiviación

Para el control de sedimentos en la pila de lixiviación se aplicarán las siguientes medidas:

- ❑ Utilizar canales de derivación del agua superficial para evitar que la escorrentía entre en contacto con las superficies expuestas. Los canales permanentes de derivación se construirán a lo largo del perímetro de la pila. Estos canales se podrán ampliar, según sea necesario. Los perímetros del patio de lixiviación se conformarán para drenar aguas abajo y alrededor de las Piletas. Adicionalmente, las emisiones de sedimento potenciales provenientes del patio de lixiviación serán contenidas en las Piletas operativas y de agua de tormenta; y
- ❑ En la pila de lixiviación no habrá generación de polvo debido a que será controlado por la solución cianurada que riega la pila en forma permanente. Como resultado, la pila mantendrá una condición húmeda durante el proceso de lixiviación. Además, debido a la naturaleza relativamente gruesa del material de la pila de lixiviación, no se espera que el polvo constituya un problema mayor. Al final de la vida de la instalación, la pila de lixiviación será rehabilitada de acuerdo al plan final de rehabilitación para proporcionar control de erosión a largo plazo.

Camino de acarreo La Pava

En ella se aplicarán las siguientes medidas:

- ❑ Se usarán bermas de control de erosión y derivaciones para minimizar los impactos de la escorrentía del agua superficial. El camino de acarreo deberá ser rehabilitado después de completar las operaciones mineras para controlar la erosión a largo plazo.

10.1.2.3.7 Control de la calidad de las aguas superficiales

Durante la operación del Proyecto, existirá el potencial de impactar la calidad del agua superficial en el área de operaciones. El control de los impactos en la calidad del agua, a corto y largo plazo, relacionados con la sedimentación, se logrará mediante la implementación de las medidas de control de erosión descritas previamente.

Adicionalmente, la calidad del agua superficial puede sufrir el impacto de potenciales emisiones provenientes del depósito de roca estéril Chontal.

La calidad de las aguas superficiales y subterráneas debe mantenerse dentro de los límites permitidos por la normas de calidad de aguas. Como prioridad se debe evitar el vertimiento y descarga contaminantes en los suelos y/o aguas. Se deberá cumplir con las siguientes medidas:

10.1.2.3.7.1 *Desagüe de los tajos*

- De acuerdo a los estudios hidrogeológicos, no se prevé que el desarrollo del tajo intercepte el acuífero que está en contacto directo con el mineral sulfuroso, por lo mismo solo se han considerado medidas para el manejo del agua de lluvia dentro del tajo. Ésta actividad será planeada desde el acondicionamiento de los tajos, es decir en el año 1;
- Se instalarán bombas de desagüe móviles que evacuaran la acumulación del agua de lluvias por un canal de descarga hacia un dique de sedimentación ubicado en la quebrada más cercana;
- Para el tajo La Pava, el canal conducirá las aguas hacia el norte del mismo, descargando en el dique de sedimentación instalado sobre la Quebrada Wicho. Para el caso del tajo Quemita el canal evacuará las aguas hacia el norte del mismo descargando en la trampa de sedimentación instalado sobre la Quebrada El Domo; y
- El agua sin contacto desviada del perímetro de los tajos, será enviada a los diques de sedimentación antes de ser descargada al ambiente. Las trampas de sedimentación actuarán como estructuras de retención y captura de sedimentos.

10.1.2.3.7.2 *Deposito de roca estéril Chontal*

- La exposición y la posibilidad de la generación de aguas ácidas provenientes del depósito de roca estéril Chontal, serán minimizadas construyendo canales de derivación de agua superficial permanentes alrededor del depósito para interceptar y dirigir el drenaje hacia la planta de tratamiento de aguas acidas.

- ❑ Se ha diseñado, una pileta de recolección de drenajes en el caso de generarse drenaje ácido de rocas (ADR) ubicada debajo del depósito de roca estéril Chontal Arriba. Para que posteriormente estos drenajes puedan ser bombeados y adecuados en una planta de tratamiento de aguas ácidas.
- ❑ La planta de tratamiento, se usará para tratar la filtración que se obtenga en la parte baja. El agua que será descargada deberá cumplir con los estándares de descarga que le sean aplicables. Las aguas consideradas como limpias o no impactadas procedentes de las zonas altas, deberán ser derivadas a través de canales.
- ❑ La planta de tratamiento de aguas ácidas recibirá el agua de la pileta de recolección de ADR, donde será tratada y clarificada antes de su descarga al ambiente. La descarga del efluente tratado, será conducida a un canal en la quebrada Chontal, previo control de calidad por parte de MCQSA.
- ❑ La infiltración del agua de lluvia en los materiales del depósito será minimizada mediante:
 - Conformación final para promover el drenaje y reducir la retención de agua; y
 - colocación de suelo orgánico y revegetación de las superficies del depósito luego de ser reconvertido. Este tipo de cubierta no sólo reducirá la infiltración si no que también reducirá el potencial de oxidación del mineral; y
- ❑ Finalmente, para asegurar que las medidas de mitigación propuestas sean efectivas, se realizará el monitoreo de la calidad del agua superficial alrededor del depósito de roca estéril. En caso de que se detecte una degradación del agua en alguna área, se realizarán investigaciones para determinar las acciones correctivas apropiadas y necesarias.

10.1.2.3.7.3 Pila de lixiviación

- ❑ Se construirán canales de derivación permanentes, para los drenajes en el perímetro de la pila de lixiviación y en las áreas de las Piletas de solución y de

excesos con el fin de evitar que la escorrentía se mezcle con las soluciones. Todas las derivaciones han sido diseñadas para controlar caudales de retorno de precipitación de 100 años y por 24 horas.

- ❑ La solución rica generada en la pila de lixiviación, será contenida mediante el revestimiento sintético y canales colectores, previniendo así la descarga de estas soluciones en los recursos de agua superficial o subterránea. El sistema de revestimiento para la contención de soluciones, considera un revestimiento de suelo con un material fino de arcillas compactado de baja permeabilidad. Sobre esta capa se instala una geomembrana de polietileno. Como protección a la geomembrana se coloca inmediatamente encima de esta, una capa de protección conformada por arena bien graduada y arcillas.
- ❑ Sobre dicho sistema de contención, se instalará un sistema de recolección de solución para absorber la solución enriquecida y conducirla hacia la pileta de proceso por medio de una red de tuberías colectoras perforadas diseñada para minimizar la carga hidráulica de la solución sobre el sistema de revestimiento.
- ❑ Para el control de fugas se contará con un sistema de monitoreo de colectores principales. El mecanismo que permitirá identificar la zona de falla del sistema de impermeabilización en la pila de lixiviación, y se basa en el conjunto de subdrenajes del sistema de colección de fugas de la pila de lixiviación los cuales captan por sectores y por etapas las posibles fugas que puedan ocurrir durante el proceso de lixiviación del mineral.

10.1.2.3.7.4 *Piletas de solución y de excesos*

- ❑ Las Piletas de solución rica y de excesos, serán construidas con sistemas de detección y de recuperación de fugas. Estos sistemas permitirán, dar aviso oportuno en el caso o evento que se reporten potenciales fugas de solución de las Piletas durante el proceso.

- ❑ En caso de detectarse fugas de solución cianurada, se realizará una inspección visual de la pileta para determinar donde ha ocurrido una avería o ruptura del revestimiento. Si se observa una avería, se deberá primeramente documentar la localización de la misma y reducir el nivel de la solución para facilitar las reparaciones necesarias. Una vez reparada, la pileta podrá ser usada para las operaciones en forma normal. El sistema de detección y recuperación de fugas deberá de ser monitoreado continuamente para determinar si ha disminuido la velocidad de flujo.
- ❑ Los sistemas de control se implementarán con el objetivo de controlar los posibles impactos sobre el agua subterránea y superficial. A través del monitoreo continuo de la calidad del agua superficial y subterránea, por medio de las redes de monitoreo establecidas, tal y como se detallan en el plan de monitoreo, se podrán verificar permanentemente la calidad del recurso.

10.1.2.3.7.5 Agua de exceso

- ❑ El Proyecto se ha diseñado, para que exista una recirculación del agua de proceso y al mismo tiempo minimiza los volúmenes de agua a ser tratados y vertidos. No obstante, el agua excedente producto de las precipitaciones pluviales que lleguen a ingresar al circuito de proceso de mineral, deberá de ser tratada para garantizar un equilibrio de solución en el sistema y así evitar diluciones.
- ❑ Los excesos de agua deberán de tratarse y descargarse para mantener los niveles de agua de la pileta de operaciones en un nivel máximo operativo. El tratamiento de estas aguas previo a su descarga, se realizara en la planta de destrucción de cianuro.

10.1.2.3.7.6 Área de producción

- ❑ Todas las instalaciones de la Planta de Producción, contarán con medidas de prevención y control ambiental.

- ❑ Cada área del proceso o instalación se construirá sobre plataformas de concreto individualmente contenidas, con un volumen de almacenamiento de mayor contención respectiva en cumplimiento del reglamento técnico DGNIT-COPANIT 43-2001. De este modo, cualquier rebose o fuga será auto contenido para luego ser recuperado y enviado a la pileta de solución rica reinsertándose así nuevamente en el proceso.
- ❑ Cualquier derrame de las columnas de carbón se recogerá en un área contenida para devolverlo al circuito por intermedio de bombas de eje vertical.
- ❑ Cada área de proceso contará con bombas de derrame que podrán devolver cualquier derrame directamente al proceso. Adicionalmente, habrá mangueras disponibles para lavar las plataformas de concreto.
- ❑ Los reactivos y sustancias químicas se prepararán en tanques dedicados de mezcla y almacenamiento, ubicados en las áreas contenidas donde estas se ubicaran y utilizarán. Las sustancias químicas incompatibles no estarán próximas entre sí.
- ❑ El área de descarga y almacenamiento de cianuro estará totalmente contenida con concreto. El volumen del área de contención será mayor que el 110% del más tanque de almacenamiento y asegurará que ninguna solución escape del circuito.
- ❑ El circuito de almacenamiento y descarga de cianuro tendrá contención independiente y su propia bomba de derrame.

10.1.2.4 Programa de control de residuos sólidos

- ❑ Utilizar las mismas medidas indicadas para la etapa de construcción.

10.1.2.5 Programa de control de materiales peligrosos

- ❑ Elaborar e implementar un Plan de Manejo de Productos Químicos, en cuyo contenido se establezcan los lineamientos necesarios para el debido y adecuado manejo de los productos químicos que se utilicen durante el

proceso de extracción de oro, asegurando que existan todos los controles exigidos por los requerimientos ambientales nacionales.

- ❑ Establecer sistemas de contención secundarios para todas las instalaciones de almacenamiento de materiales peligrosos, a fin de minimizar el potencial de derrames al suelo, aguas superficiales o aguas subterráneas. Los tanques de almacenamiento permanente de materiales peligrosos deberán tener un sistema de contención con capacidad para contener el volumen del tanque más grande del sistema.
- ❑ Para la implementación de la planta ADR será necesario el consumo de un conjunto de reactivos (ver Sección 5.6.3.1.2.2 insumos de proceso), entre ellos: cianuro de sodio (NaCN), cal, carbón, soda cáustica, sulfato de cobre y ácido clorhídrico principalmente. Los reactivos serán almacenados en un área de 302m² de losa de hormigón, ubicada a 15 m hacia el noreste de la Planta ADR. El área de almacenamiento se encuentra dividida de modo tal que el cianuro, cáustica y el ácido pueda ser separado.

Para el manejo de reactivos se tomarán las siguientes medidas:

- ❑ Almacenar en contenedores debidamente rotulados. Dicha área contará con un sistema de protección contra incendios y estructuras de contención secundaria a fin de evitar incendios o la descarga del material peligroso al ambiente;
- ❑ El área de almacén y manipulación de los reactivos, estará sujeta a inspecciones y auditorías periódicas a través del plan de prevención de riesgos (Sección 10.6);
- ❑ Informar de todos los derrames a través del plan de contingencias (Sección 10.9);
- ❑ Capacitar al personal dedicado a la preparación de órdenes, almacenamiento, utilización y eliminación de dichos materiales de acuerdo a lo establecido en la norma DGNTI-COPANIT 43 2001;

- ❑ Desarrollar e implementar procedimientos de manejo en instalaciones de almacenamiento de cianuro de sodio específico;
- ❑ El NaCN se transportará en forma de briquetas, en sacos de 1Ton que se adaptan a un sistema de descarga especial, que permite transferir con seguridad y eficiencia a los tanques de almacenamiento;
- ❑ El cianuro se mezclará en un tanque de acero de 6 m³. El súper saco será descargado en un conducto con un rompe-bolsas. Las briquetas caerán en el tanque y se disolverán al 25% por peso. Luego de la mezcla, la solución de cianuro será vertida directamente desde el tanque de mezcla. Este proceso minimizará el potencial de exposición al polvo de NaCN y reducirá los requerimientos de disposición de desechos peligrosos;
- ❑ El manejo del cianuro estará sujeto a los requisitos de DGNTI-COPANIT 43 2001 y del Instituto Internacional para el Manejo del Cianuro (ICMI) y el Código Internacional para el Manejo del Cianuro;
- ❑ La utilización de mercurio será reducida en el proceso. Principalmente, será utilizado para la fundición del material para la fabricación de las barras de dore. Durante el proceso de fundición, el mercurio será capturado a través de filtros de manga por lo que se estima que no habrán emisiones fijas significativas. Se estima que durante toda la operación del proyecto solo se acumularan hasta 2 litros de este material en un período de 5 años;
- ❑ Recolectar y recuperar el mercurio del sistema de producción por medio de la utilización de envases especiales para el almacenamiento y transporte de mercurio;
- ❑ Crear un área de almacenamiento de mercurio dentro de la propiedad de MCQSA o enviar los envases fuera de la propiedad;
- ❑ Contactar empresas a nivel local o internacional que se interesen por comprar este tipo de producto (mercurio). La manipulación y el transporte del mercurio fuera del proyecto deberá realizarse según lo estipulado en la sección 10.9 del Plan de Contingencias.

- ❑ Cada área de proceso, contará con bombas de derrame que podrán devolver cualquier derrame directamente al proceso. Adicionalmente, habrá mangueras disponibles para lavar las plataformas de concreto;
- ❑ Los reactivos y sustancias químicas, se prepararán en tanques dedicados de mezcla y almacenamiento, ubicados en las áreas contenidas donde se estas se ubicaran y utilizarán. Las sustancias químicas incompatibles no estarán próximas entre sí;
- ❑ El área de descarga y almacenamiento de cianuro estará totalmente contenida con concreto. El volumen del área de contención será mayor que el 110% del más tanque de almacenamiento y asegurará que ninguna solución escape del circuito;
- ❑ El circuito de almacenamiento y descarga de cianuro tendrá contención independiente y su propia bomba de derrame;
- ❑ Aplicar las medidas correspondientes al programa de prevención de riesgos correspondiente al derrame de materiales peligrosos de la sección 10.6.6; y
- ❑ Continuar utilizando las mismas medidas indicadas para la etapa de construcción.

10.1.2.6 Programa de mitigación para el ambiente biológico

MCQSA, aplicará medidas de mitigación para minimizar las áreas de perturbación y evitar impactos innecesarios durante sus operaciones. Aplicará medidas de rehabilitación, en el área susceptibles de recuperar una vez que cesen las operaciones del Proyecto.

10.1.2.6.1 Vegetación

- ❑ Todas las actividades de operación estarán restringidas a las áreas estrictamente necesarias. Los accesos desde y hasta los lugares de trabajo, serán a través de caminos existentes o nuevos accesos especialmente habilitados para el Proyecto;

- Se minimizará la corta de vegetación, y se removerá la cubierta vegetal en los lugares estrictamente necesarios para la ejecución de las obras;
- Para disminuir el riesgo de incendios se dará a conocer a los contratistas los mandatos corporativos respecto a esta materia;
- Se prohibirá la sustracción, caza o alteración de cualquier especie en el área de influencia del Proyecto y en los terrenos de propiedad de MCQSA. Cualquier actividad u obra que afecte individuos de flora y fauna, deberá ser previamente autorizada por la el departamento ambiental de MCQSA; y
- Continuar aplicando las mismas medidas indicadas para la etapa de construcción.

10.1.2.6.2 Fauna silvestre

- Continuar aplicando las mismas medidas indicadas para la etapa de construcción;
- Brindar charlas de sensibilización a los trabajadores respecto a la protección de la fauna silvestre;
- Durante el procesamiento de minerales, para evitar la atracción y el potencial impacto de las aves en las Piletas de proceso se instalaran algunos de los siguientes dispositivos como el fin de repelerlos del área:
 - Balones HDPE (esferas naranjas)
 - Cañón de aire/agua (como una fuente)
 - Espejos
 - Mallas
- De observarse alguna especie de fauna silvestre terrestre rondando las inmediaciones del Proyecto, en especial las áreas con potencial peligro como tajo, hoyos, Piletas, etc. Se deberá dar aviso al supervisor ambiental para que se active el plan de rescate y reubicación de fauna silvestre.

10.1.2.6.3 Peces y fauna acuática

Durante la fase de operación, la operación del depósito de roca estéril Chontal implica la intervención de la naciente de la quebrada Chontal. Para mitigar los posibles impactos sobre peces y demás fauna acuática se tomarán las siguientes medidas:

- Realizar en el menor tiempo posible y en época seca las actividades relacionadas con la implementación del drenaje subterráneo de la quebrada Chontal;
- Sólo se circunscribirán a las estrictamente necesarias;
- El equipo de mantenimiento (filtros de aceite, repuestos y paños absorbentes) serán dispuestos en lugares especialmente habilitados y serán retirados periódicamente para ser dispuestos en vertederos autorizados;
- Las instalaciones y operaciones de estos drenajes se desarrollarán de manera de no deteriorar la calidad del agua de esta naciente; y
- Continuar aplicando las mismas medidas indicadas para la etapa de construcción.

10.1.2.7 Programa socioeconómico e histórico cultural

- Utilizar las mismas medidas indicadas para la etapa de construcción; y
- Realizar reuniones comunitarias para identificar interesados, especialmente jóvenes y mujeres, para ser capacitados en modalidades de producción que puedan atender la demanda local.

10.1.3 Etapa de cierre/post cierre

Se tomarán las siguientes medidas y consideraciones:

- Las actividades y obras de cierre deberán contemplar la prevención de accidentes de las personas involucradas;
- Asegurar la estabilidad física y química de las instalaciones mineras que permanezcan en el post cierre tales como los tajos, depósito de roca estéril y pila de lixiviación;

- Asegurar que no haya efectos en la salud de las personas y que no haya degradación del medio ambiente evitando la emisión de efluentes que no cumplan con los estándares de calidad y que son producto de las actividades minera;
- Satisfacer requerimientos de la reglamentación ambiental nacional con respecto a efluentes provenientes de instalaciones mineras;
- Disminuir el cuidado activo que puede ser requerido para tratar las aguas provenientes del área minera de modo que se satisfagan los estándares de calidad del agua establecidos por la reglamentación ambiental nacional, tomando en cuenta las condiciones de línea base existente previa al minado y operación del proyecto;
- Reducir la erosión y el transporte de sedimentos a los cuerpos de agua, satisfaciendo la reglamentación ambiental nacional para sólidos totales suspendidos. Las estructuras para el control de la sedimentación se desarrollaran e implementarán de modo que perduren durante el Cierre/post Cierre(abandono), con mínimo o ningún mantenimiento por parte de MCQSA;
- Adecuar la huella del Proyecto a una condición compatible con el paisaje circundante; y
- Satisfacer los compromisos sociales adquiridos con las comunidades y población dentro del área de influencia del Proyecto.

10.1.3.1 Aspectos físicos

10.1.3.1.1 Suelo

10.1.3.1.1.1 Manejo de suelos superficiales para rehabilitación (topsoil)

- Los trabajos de rehabilitación de las zonas impactadas se realizarán con equipos como tractores y excavadoras;
- Durante la remediación del área, conformar y perfilar la zona a una pendiente adecuada (2H:1V) y luego se recubre la zona con una capa de topsoil a 40 cm, para luego realizar la siembra de especies nativas;

- Contratar a colaboradores con experiencia en el manejo de equipos durante las operaciones de recuperación del material para la rehabilitación;
- Sostener reuniones con el fin de informar a todo el personal, sobre los objetivos del Proyecto antes de iniciar cualquier operación para recuperar el material para la rehabilitación; y
- Supervisar las operaciones para recuperar los suelos con personal que tenga experiencia en medio ambiente, a fin de garantizar el control de calidad.

10.1.3.2 Aspectos biológicos

10.1.3.2.1 Vegetación

- Maximizar el uso de especies nativas durante la revegetación (rehabilitación). Las especies que actualmente no están establecidas en la región del Proyecto no serán introducidas como parte del programa de revegetación, a menos que se efectúe una evaluación de riesgos para dicha especie.

10.1.3.2.2 Fauna silvestre

- Recuperar los hábitats para restablecer las especies nativas y comunidades vegetales a menos que, a través de la consulta pública con los grupos de interés, se determine que otro uso de la tierra post cierre es más apropiado.

10.1.3.3 Programa socioeconómico e histórico cultural

- Compartir base de datos de personal calificado con MITRADEL, otras empresas e instancias que puedan ofrecer alternativas de empleo una vez finalizado el proyecto.

A continuación en la Tabla 10.1.1 se muestra la relación entre los aspectos ambientales y sus respectivos de programas con las medidas de mitigación propuestas por fase del proyecto indicándose su frecuencia, duración y responsables.

Tabla 10.1-1: Medidas de mitigación con sus respectivos períodos de ejecución, frecuencia y responsables

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, OLORES Y RUIDOS	Alteración de la calidad del aire	Ubicar en lugares adecuados para almacenaje, mezcla y carga de los materiales de construcción y operación (cemento, cal, arena, combustibles, gases industriales, lubricantes, entre otros).	Construcción Operación	Al inicio de la construcción y operación		X							MCQSA y Contratista	Construcción Operación Medio Ambiente y Seguridad
		Rociar con agua las áreas de suelo descubierto, mínimo dos veces al día durante la época seca o durante largos períodos sin lluvia en la estación lluviosa, utilizando camiones tipo cisterna a una velocidad promedio de 20 km/h.	Construcción Operación	Permanente mientras dure la construcción y operación	X									MCQSA y Contratista

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, OLORES Y RUIDOS	Alteración de la calidad del aire	Establecer controles sobre la velocidad de equipos pesados y vehículos que transporten materiales dentro del área del Proyecto (20 km/h), lo cual disminuirá las emisiones y reducirá el radio de expansión de las partículas de polvo.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Colocar letreros de señalización indicando los límites de velocidad en puntos estratégicos del área del Proyecto. Asimismo, establece de ser necesario, medidas de sanción a empleados o contratistas que infrinjan estas regulaciones.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación						X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, OLORES Y RUIDOS	Alteración de la calidad del aire	Asegurar que los camiones que circulen fuera del área del proyecto y transporten material partículas, porten la lona reglamentaria.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Asegurar que la carga y descarga de materiales se realice minimizando la dispersión del polvo al ambiente.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Revisar y asegurar que los equipos de mezcla de materiales estén herméticamente sellados.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Construcción Medio Ambiente y Seguridad.

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, OLORES Y RUIDOS	Alteración de la calidad del aire	Establecer un cronograma para la operación de motores a fin de minimizar, en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación	X								MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Cubrir y confinar los materiales almacenados para evitar el arrastre del mismo por la acción del viento o la lluvia.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X								MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Implementar controles para evitar la dispersión de polvos mediante el empleo de sistemas de transportes lineales y simples	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación	X									MCQSA y Contratista

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, OLORES Y RUIDOS	Alteración de la calidad del aire	Realizar la trituración de material pétreo y agregados en húmedo o bien con sistemas que controlen la emisión de partículas.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación	X								MCQSA y Contratista	Gerencia a Área de Medio Ambiente
		Vigilar que se realice de forma periódica mantenimientos preventivos y/o reparaciones a camiones y vehículos.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación			X						MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Para la Planta de hormigón, se deberá contar con sistemas de filtros, captadores de polvo, u otra técnica que controle las emisiones de partículas	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación	X									MCQSA y Contratista

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, OLORES Y RUIDOS	Alteración de la calidad del aire	Compactar, humedecer, tratar y/o mantener los caminos temporales cada vez que sea necesario.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Requerir que los vehículos que se utilicen cuenten con el mantenimiento respectivo según los km recorridos.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación		X						MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Adaptar los filtros de los vehículos y equipos diesel cuando aplique, un sistema de catalizadores de oxidación que reduzca las emisiones de CO ₂ , HC y PM ₁₀ .	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación					X			MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, OLORES Y RUIDOS	Alteración de la calidad del aire	Asegurar que los motores de combustión (del equipo pesado a utilizarse durante las actividades de excavación) cuenten con sistemas de escapes, y filtros (cuando aplique) en buenas condiciones operativas.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación					X			MCQSA y Contratista	Construcción y Medio Ambiente y Seguridad
		Optimizar el movimiento de vehículos para el desplazamiento hasta los frentes de trabajo, y en la medida de lo posible disminuir la frecuencia de viajes de modo tal de reducir las emisiones producto de la combustión.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación	X								MCQSA y Contratista

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, OLORES Y RUIDOS	Alteración de la calidad del aire	Apagar los equipos que no se encuentren en uso.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación.	X							MCQSA y Contratista	Construcción Medio Ambiente y Seguridad
		Utilizar un sistema de control de gases en los tanques de almacenamiento de combustibles y químicos.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación.				X				MCQSA y Contratista	Construcción Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, OLORES Y	Alteración de la calidad del aire	Instalar en los tanques de combustibles y químicos dispositivos de seguridad. Los tanques deberán estar auto contenidos con tinas o barreras de contención de acuerdo al Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación.							X		MCQSA y Contratista	Construcción Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, OLORES Y RUIDOS	Alteración de la calidad del aire	Establecer controles sobre la velocidad de equipos pesados y vehículos que transporten materiales dentro del área del Proyecto (20 km/h), lo cual disminuirá las emisiones y reducirá el radio de expansión de las partículas de polvo. Se colocará letreros de señalización indicando los límites de velocidad en puntos estratégicos del área del Proyecto.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación.					X			MCQSA y Contratista	Construcción y Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, OLORES Y	Alteración de la calidad del aire	Establecer e implementar de ser necesario, medidas de sanción a empleados o contratistas que infrinjan los controles de velocidad para las zonas del Proyecto.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción			X						MCQSA	Contratos o Adquisiciones o Compras Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, OLORES Y RUIDOS	Alteración de la calidad del aire	Cubrir y confinar los materiales almacenados para evitar el arrastre del mismo por la acción del viento y la lluvia. De igual manera, los suelos almacenados producto del movimiento de tierras, deberán ser rociados durante la estación seca y provista de un filtro de malla en estación lluviosa	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X								MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Establecer un programa de mantenimiento preventivo de la flota vehicular debidamente documentado y exigir a contratistas, subcontratistas y otros proveedores lo mismo.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación				X						MCQSA y Contratista

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, OLORES Y RUIDOS	Alteración de la calidad del aire	Prohibir el uso del material y/o equipo que emplee policloruro de vinilo bifenilo o Freón.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación							X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Estandarizar en todos los equipos propios y alquilados el uso de combustibles bajo en azufre.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación				X					MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Dar mantenimientos preventivos a las maquinarias según las horas de trabajo de los equipos. El mantenimiento deberá ser específico para cada equipo ya que depende del tipo de equipo, kilometraje recorrido y horas trabajadas.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción.				X					MCQSA y Contratista	Construcción y Mantenimiento

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, OLORES Y RUIDOS	Alteración de la calidad del aire	Prohibir la incineración de desechos sólidos en el área del proyecto	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación							X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Asegurar que se cuente con un sistema adecuado para la disposición de los desechos y basura orgánica.	Construcción	Al inicio de la construcción.					X				MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Verificar que se apliquen medidas de seguimiento, vigilancia y control, tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de la calidad del aire.	Construcción y Operación	Permanente mientras dure la construcción y operación				X					MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, OLORES Y RUIDOS	Alteración de la calidad del aire	Implementar las acciones contempladas en el Programa de Manejo de Residuos específicamente aquellas medidas diseñadas para asegurar el cumplimiento de las regulaciones sobre el manejo de residuos y la adecuada disposición de las mismas.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación				X				MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad Construcción y operación
		Asegurar la colocación en el área del Proyecto, sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores a razón de 1 por cada 15 personas.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción				X				MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, OLORES Y RUIDOS	Alteración de la calidad del aire	Brindar a dichos sanitarios un servicio que incluya, pero no se limita a la remoción de los residuos y recarga química; limpieza y desinfección; y suministro de papel higiénico. El servicio se realizará un mínimo de dos veces por semana.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción		X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Documentar todas las medidas e incluirlas en los informes de seguimiento que se presenten ante la ANAM.	Construcción operación	Permanente mientras dure la construcción y operación					X				MCQSA	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, OLORES Y RUIDOS	Alteración de la calidad del aire	Cumplir con las medidas específicas de la sección 10.1.2.1.1.en relación al control de polvo y gases de combustión	Operación	Permanente mientras dure la construcción	X								MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad Construcción
	Alteración de los niveles sonoros y/o de vibraciones	Identificar en el cronograma de las actividades de construcción, las actividades con potencial de generar ruidos en horario diurno, con el objetivo de poder mitigar los posibles impactos.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción		X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad Construcción

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, OLORES Y RUIDOS	Alteración de los niveles sonoros y/o de vibraciones	Llevar a cabo inspecciones regulares y mantenimiento de los vehículos y equipos de construcción, a fin de garantizar que estén en buen estado y que las partes gastadas sean reemplazadas, para evitar ruidos por desperfectos en los mismos.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción.			X					MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad Mantenimiento
		Revisar que los dispositivos de atenuación de ruido se encuentren en buen estado.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción.			X					MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, OLORES Y RUIDOS	Alteración de los niveles sonoros y/o de vibraciones	Velar que se minimice el uso de bocinas, silbatos, sirena y/o cualquier forma considerablemente ruidosa de comunicación.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X								MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Utilizar, en la medida de lo posible, barreras acústicas, placas deflectoras o protectores en el caso de equipos particularmente ruidosos que se ubiquen próximos a potenciales receptores sensibles.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción.					X					MCQSA y Contratista

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, OLORES Y RUIDOS	Alteración de los niveles sonoros y/o de vibraciones	Mantener apagados los equipos cuando su use no sea necesario.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación.	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Emplear vehículos equipados con silenciadores estándares.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación.	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, OLORES Y RUIDOS	Alteración de los niveles sonoros y/o de vibraciones	Realizar una inspección y mantenimiento regular de los vehículos empleados para garantizar el buen funcionamiento de silenciadores, lubricación y reemplazo de partes averiadas.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación.				X				MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Colocar límites de velocidad en lugares visibles y estratégicos.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción.						X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Mantener límites de velocidad controlados de acuerdo a la vía.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación					X			MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, OLORES Y RUIDOS	Alteración de los niveles sonoros y/o de vibraciones	Prohibir que los vehículos hagan uso de dispositivos u accesorios diseñados para producir ruido tales como válvulas, resonadores y pitos adaptados a los sistemas de frenos de aire.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación							X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Prohibir el uso de bocinas de salvo que su uso sea necesario como medida de seguridad.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación							X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Comunicar y coordinar oportunamente con receptores sensibles el desarrollo de actividades que produzcan altos niveles de ruido.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación							X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, OLORES Y RUIDOS	Alteración de los niveles sonoros y/o de vibraciones	Asegurar que se cumpla con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002 y el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación	X								MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, OLORES Y RUIDOS	Alteración de los niveles sonoros y/o de vibraciones	Dotar a los trabajadores de equipos adecuados de protección contra ruido, el cual debe ser el apropiado para los trabajos que realizan, según la Norma DGNTI-COPANIT 44-2000.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación			X					MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Vigilar a través de mediciones, que si los niveles de ruido superasen una exposición de 85 dBA, para un período de 8 horas (considerando el equipo de protección personal), se deberá limitar la exposición del personal mediante la disminución de la jornada de trabajo.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, OLORES Y	Alteración de los niveles sonoros y/o de vibraciones	Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control a los niveles de ruido	Construcción	Permanente mientras dure la construcción.	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Capacitar a todo el personal en el uso adecuado de equipos de protección del personal.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción.			X					MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, OLORES Y RUIDOS	Alteración de los niveles sonoros y/o de vibraciones	Asegurar que el personal que labore en zonas con niveles sonoros superiores a los niveles de seguridad, deberán utilizar dispositivos o controles de ingeniería factibles. Si tales controles no logran reducir los niveles de ruido a estándares de seguridad, deberá proporcionarse y utilizarse el equipo de protección personal auditivo, para reducirlos hasta alcanzar dichos estándares.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación	X								MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Cumplir con las medidas específicas de la sección 10.1.2.1.2 para el control de la generación de ruido.	Operación	Permanente mientras dure la operación	X									MCQSA y Contratista

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, OLORES Y RUIDOS	Alteración de los niveles sonoros y/o de vibraciones	Cumplir con las medidas de la sección 10.1.2.1.3 para el control de vibraciones	Operación	Permanente mientras dure la operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Mantener a las comunidades próximas a los sitios de desarrollo del Proyecto informadas sobre la programación de los trabajos de construcción y las actividades de mayor generación de ruido.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción		X						MCQSA y Contratista	Relaciones Comunitarias
		Cumplir con los requisitos y normativas de las autoridades competentes en relación al uso de explosivos.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, OLORES Y RUIDOS	Alteración de los niveles sonoros y/o de vibraciones	Cumplir con los requisitos, según el tipo de explosivo utilizado, en cuanto a distancia de estructuras y centros poblados, definidos por el fabricante de los mismos y por las autoridades competentes.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Asegurar que las operaciones de voladuras se limiten a un horario entre las 06:00 y las 18:00 horas en todo momento	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Supervisar que se provea a los trabajadores de equipo personal de protección auditiva (tapones y orejeras contra ruido) de acuerdo a los niveles de ruido que se encuentren expuestos.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL	Alteración de los niveles sonoros y/o de vibraciones	Documentar todas las medidas e incluirlas en los informes de seguimiento que se presenten ante la ANAM.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación					X			MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Alteración del uso y calidad de suelos	Implementar prácticas de pre-nivelado y post-nivelado del terreno antes de la construcción y después de ella.	Construcción y operación	Antes y después de la construcción.							X	MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Alteración del uso y calidad de suelos	Mantener velocidades bajas de flujo de escorrentía minimizando las pendientes e interrumpiendo el flujo en puntos donde gane velocidad por las características topográficas del terreno.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción.	X								MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Alteración del uso y calidad de suelos	Asegurar que se solicite a la ANAM el permiso o autorización de afectación vegetal antes de iniciar actividad de limpieza.	Construcción	Al inicio de la construcción						X			MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Alteración del uso y calidad de suelos	Realizar un reconocimiento preliminar de las áreas en las cuales se procederá a remover los suelos orgánicos y verificar si en ellas se encuentran especies de plantas de interés	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad Construcción
		Asegurar que en caso existan plantas de interés, estas sean retiradas por el personal del área, antes del inicio de los trabajos en el lugar.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad Construcción

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Alteración del uso y calidad de suelos	Determinar en campo el tipo de suelo y definir el espesor de la capa de suelo superficial (suelo orgánico) a ser rescatado de las diferentes áreas requeridas para la construcción. El límite de profundidad de corte será hasta donde ya no se encuentre ningún tipo de raíz vegetal.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción							X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Alteración del uso y calidad de suelos	Cumplir con las medidas específicas de control de erosión y sedimentos de la sección 10.1.2.2.1.	Operación	Permanente mientras dure la operación	X								MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad Operación

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Alteración del uso y calidad de suelos	Estimar la erosión hídrica en el área de proyecto realizando un diagnóstico de la situación actual de la pérdida de suelo natural que se produce por la propia fisiografía del paisaje y recomendar metodologías para la cuantificación de la erosión atribuida a la actividad de exploración minera en la región de Cerro Quema.	Construcción	Permanente mientras dure Construcción							X		
		Cumplir con las medidas específicas de compactación de la sección 10.1.2.2.2	Operación	Permanente mientras dure la operación	X								MCQSA y Contratista

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Alteración del uso y calidad de suelos	Llevar a cabo el rescate de plantas de manera tal que el suelo esté libre de escombros, basura, cepas de árboles y piedras gigantes.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Utilizar camiones tipo volquetes para el acarreo de suelo orgánico.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Evitar la pérdida de suelo orgánico. Removiendo suelo en las áreas asignadas.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Alteración del uso y calidad de suelos	Acondicionar el sitio donde se dispondrá el suelo orgánico, para evitar el ingreso de agua y la pérdida de suelo por la escorrentía y la construcción de un dique de contención al pie de la pila para evitar su esparcimiento.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		En la época seca, aplicar riegos periódicos y/o la cobertura temporal de las patio de suelo superficial con materiales sintéticos tipo mantas y/o vegetación para minimizar la pérdida de suelos.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción		X							MCQSA y Contratista

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Alteración del uso y calidad de suelos	Contar con un plano o diseño del lugar donde se almacenará el suelo orgánico (stockpile), el cuál debe ser entregado al supervisor encargado del movimiento de tierras.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción							X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Supervisar la remoción de los suelos orgánicos.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X								MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Asegurar la rehabilitación de las áreas del Proyecto utilizando los suelos almacenados tan pronto como sea posible (es decir, una vez que las áreas no sean necesarias para las operaciones activas), lo cual corresponde a la actividad de rehabilitación progresiva.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X									MCQSA y Contratista

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Alteración del uso y calidad de suelos	De ser factible, realizar la colocación directa de los suelos recién recuperados, en lugar de almacenarlos por un período prolongado, con el fin de garantizar una máxima viabilidad de las semillas nativas y propágulos de raíces.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X								MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Evitar la quema de vegetación en las áreas del Proyecto bajo control de MCQSA por parte de la población local, debido a que esto puede reducir la calidad del suelo	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X								MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Realizar las actividades de remoción y reemplazo de suelos en la época seca, en la medida de lo posible.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción							X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Alteración del uso y calidad de suelos	Escarificar la capa superior del suelo de los sitios desprovistos de vegetación para facilitar el crecimiento y regeneración de la vegetación natural. Cuando sea posible, escariar profundamente el subsuelo compactado antes de realizar el reemplazo con material de rehabilitación.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Controlar las pendientes de la superficie de los depósitos, para facilitar el drenaje de las aguas.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Alteración del uso y calidad de suelos	Ejecutar, en la medida que sea posible, las actividades de mayor movimiento y perturbación de tierras durante los períodos de menor lluvia, (para evitar escorrentías).	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Durante la estación lluviosa, se protegerá las superficies de los suelos expuestos con material estabilizador como mallas, paja y/o sembrar las áreas sujetas a la erosión tan pronto sea posible con gramíneas de crecimiento rápido y alta densidad de raíces que puedan ser adaptadas a las condiciones de suelo o subsuelo preponderantes en cada sitio.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X								MCQSA y Contratista

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Alteración del uso y calidad de suelos	Adoptar medidas temporales de control de erosión y sedimentos durante construcción, tales como empleo de coberturas inertes, esteras, tendido de mallas, fardos de paja, construcción de zanjas transversales o bermas temporales de desviación, limitaciones estacionales de trabajo, limitación de áreas de desbroce y manejo de suelo orgánico removido, entre otras.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X								MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Alteración del uso y calidad de suelos	Construir estructuras de control de sedimentos de gaviones roca llena, aguas abajo de las trampas del proceso para controlar el transporte de sedimentos en la Quebrada Maricela y aguas arriba de la confluencia de la quebrada Chontal con Río Quema con la finalidad de crear un embalse que actúe como una trampa de sedimentación.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción							X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Implementar elementos de control de erosión tales como trampas de sedimentos, cortinas de sedimentos, bermas de intercepción y cercos de limo o tela, entre otros, de ser necesario.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción								X		MCQSA y Contratista

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento		
					D	S	Q	M	T	U	O				
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Alteración del uso y calidad de suelos	Construir estructuras disipadoras de energía al final de canales muy empinados y aliviaderos de descarga.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción							X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad	
		Implementar para los equipos y los tanques de almacenamiento en el área de la Planta eléctrica, los respectivos sistemas de contención secundaria.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción							X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad	
		Identificar toda fuente potencial de fugas e instalar sistemas de contención secundaria.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X									MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Asegurar la contención adecuada y la limpieza de los derrames y fugas.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X									MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento		
					D	S	Q	M	T	U	O				
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Alteración del uso y calidad de suelos	Contar con personal especializado, capacitado y dotado de los equipos e insumos para ejecutar las actividades de limpieza de derrames.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción								X	MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad	
		Disponer los suelos contaminados debido a derrames y/o fugas de aceites, grasas y lubricantes, en un área específica del depósito de roca estéril Chontal.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X									MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Cumplir con las medidas específicas de la sección 10.1.2.2.3 de prevención de contaminación del suelo	Operación	Permanente Mientras dure la operación	X										MCQSA y Contratista

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Alteración del uso y calidad de suelo	Asegurar que en caso de producirse derrames accidentales sobre el suelo, se removerán de inmediato los suelos afectados y serán depositados en tanques para su posterior procesamiento como materiales contaminantes. Si el caso lo amerita por la magnitud del derrame o vertido, se deberá activar el Plan de Contingencias.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Alteración del uso y calidad de suelo	Asegurar que los suelos contaminados sean dispuestos fuera del sitio por una Empresa Especializada en el manejo de este tipo de residuos y que cumpla con lo estipulado en los artículos 14, 15 y 16 de ley 6 de 11 de enero de 2007, que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción			X						MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Alteración del uso y calidad de suelo	Establecer un programa de control permanente para el mantenimiento del equipo rodante y maquinarias que a utilizar durante la fase de construcción del proyecto, de con el objetivo de minimizar fugas o pérdidas de combustible y/o lubricantes.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X								MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Se debe de colocar en cada vehículo en la medida de lo posible, kits para la contención de derrames (pañós absorbentes, bums colectores, material absorbente entre otros). El programa de mantenimiento del equipo debe garantizar la operación eficiente del equipo evitando fugas	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X									MCQSA y Contratista

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Alteración del uso y calidad de suelos	Instalar sistemas de manejo y disposición de aceites y grasas. Para ello, se deberá contar con áreas específicas de cambio de aceite y lubricantes. Estas áreas tendrán pisos impermeables cubiertos de concreto. En ellas se deberá colocar recipientes herméticos debidamente señalizados para la disposición o reciclaje de estos aceites y lubricantes. El diseño de los talleres temporales durante la construcción deberán incorporar lo esencial en la prevención de la contaminación (separadores, sitios de recolecta de agua, muros o canales, etc.)	Construcción	Permanente mientras dure la construcción							X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Alteración del uso y calidad de suelos	Asegurar que los sitios para el despacho de combustibles y lubricantes estén correctamente señalizados. Estos sitios contarán con sistemas de contención secundaria con una capacidad mínima de almacenamiento del 110% del volumen almacenado	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X								MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Asegurar que en los sitios donde se manipulen o almacenen combustibles, aceites, pinturas y otras sustancias que se utilicen en la obra no sean descargados en los cuerpos de agua o en el suelo.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X									MCQSA y Contratista

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Alteración del uso y calidad de suelos	Asegurar que el personal mecánico y conductores que intervengan en el transporte de materiales y combustibles cuenten con una capacitación específica y actualización en manejo de combustibles y mantenimiento de maquinaria y equipos	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Documentar todas las medidas e incluirlas en los informes de seguimiento que se presenten ante la ANAM.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación					X			MCQSA	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA	Alteración de la calidad y cantidad de agua superficial	Construir un canal pequeño de concreto en forma de U, a lo largo del borde exterior de la pila de lixiviación del camino perimetral de acceso para capturar la escorrentía proveniente de los lados cortados (run-on) durante la construcción.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción							X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Diseñar la capacidad del canal de desvío para transmitir adecuadamente la escorrentía generada a partir de un evento de tormenta de 100 años y 24 horas. Profundidad de 1 m, ancho de 1 m y una entrecubierta de 15 cm como mínimo.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción							X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA	Alteración de la calidad y cantidad de agua superficial	Descargar el agua del canal a través de una estructura de salida en aquellos puntos donde el perímetro del camino de acceso se ve modificado a taludes de relleno y donde el sentido de flujo ha sido invertido.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X								MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Desviar las aguas residuales provenientes de los servicios higiénicos hacia sistemas de tanques sépticos para su tratamiento respectivo para luego retirar y disponer los sólidos por una empresa contratista autorizada y debidamente registrada.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción						X				MCQSA y Contratista

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA	Alteración de la calidad y cantidad de agua superficial	No obstaculizar la infiltración natural de las aguas superficiales con diques, muros, represas, apilamiento de materiales pétreos, tierra, entre otros	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Construir las obras de drenaje y cunetas que sean estrictamente necesarios de modo que no se vea afectado el mecanismo de alimentación de las aguas subterráneas.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Mantener el equipo que utilice combustible y lubricantes en buenas condiciones mecánicas, para evitar que ocurran fugas	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA	Alteración de la calidad y cantidad de agua superficial	Instalar en los distintos frentes de trabajo, sanitarios portátiles para recoger las excretas humanas, y así evitar que se contaminen las aguas y suelos	Construcción	Permanente mientras dure la construcción							X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Evitar verter aguas contaminadas con cemento u otras sustancias en el suelo, de modo que puedan escurrir hacia quebrada Chontal.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X								MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Cumplir con lo establecido en la Norma DGNTI-COPANIT 35-2000 sobre descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficial y subterránea.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X									MCQSA y Contratista

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA	Alteración de la calidad y cantidad de agua superficial	No verter aguas negras ni arrojar residuos sólidos a los cuerpos de agua, principalmente Río Quema y las Quebradas Maricela y Chontal.	Construcción Y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Evitar que ocurran derrames de combustible o lubricantes o de otro tipo de sustancias tóxicas en el suelo, que puedan filtrarse a las aguas.	Construcción Y operación	Permanente mientras dure la construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Remover cualquier derrame de combustible o hidrocarburo inmediatamente y disponerlo en sitios adecuados.	Construcción Y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA	Alteración de la calidad y cantidad de agua superficial	Tener a disposición equipos para la contención de derrames (pañeros absorbentes de petróleo y barreras flotantes) que eviten a corto plazo la dispersión de hidrocarburos en el agua	Construcción Y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Proveer de trampas a los drenajes pluviales que por su ubicación puedan recoger aguas que arrastren contaminantes	Construcción Y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Recoger y disponer en botaderos seguros, toda basura, desecho o chatarra que se genere a diario, para evitar contaminar aguas y suelos	Construcción Y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA	Alteración de la calidad y cantidad de agua superficial	Mantenimiento de la red de drenaje pluvial en buenas condiciones y libre de desechos	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación				X				MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Instalar sistemas de manejo y disposición de aceites y grasas. Para ello, las áreas de talleres de mantenimiento deberán contar con áreas específicas de cambio de aceite y lubricantes, las cuales tendrán pisos impermeables cubiertos de concreto y disponer de recipientes herméticos para la disposición o reciclaje de estos aceites y lubricantes	Construcción	Permanente mientras dure la construcción						X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA	Alteración de la calidad y cantidad de agua superficial	Las aguas producto del lavado de maquinarias en los talleres de mantenimiento, deberán dirigirse hacia un sistema de retención de sedimentos y separador aceites y grasas.	Construcción Y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación		X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Los sitios para el despacho de combustible y lubricantes deberán estar correctamente señalizados. Estos sitios deberán contar con sistemas de contención secundaria con una capacidad mínima de almacenamiento del 110% del volumen almacenado	Construcción Y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación							X			MCQSA y Contratista

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA	Alteración de la calidad y cantidad de agua superficial	Durante la estación lluviosa programar los cortes y rellenos de manera que no obstruyan el normal escurrimiento de las aguas superficiales.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X								MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de la calidad del agua	Construcción Y operación	Permanente mientras dure la construcción y operación								X	MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Cumplir con las medidas de la sección 10.1.2.3 relacionadas al control de calidad de agua	Operación	Permanente mientras dure la construcción y operación	X									MCQSA y Contratista

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA	Alteración de la calidad y cantidad de agua subterránea	Evitar la acumulación de basura o desechos tóxicos, que una vez entren en contacto con estos puntos contaminantes puedan filtrarse en profundidad, contaminando las aguas subterráneas	Construcción y operación	Permanente mientras dure construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Asegurar la construcción de drenajes subterráneos permanentes para conducir adecuadamente las nacientes de la Quebrada Chontal hacia su cauce normal	Construcción	Permanente mientras dure construcción						X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Asegurar la instalación de drenajes permanentes; (quebradas Chontal, Maricela)	Construcción	Permanente mientras dure construcción						X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA	Alteración de la calidad y cantidad de agua subterránea	Realizar actividades de limpieza y remoción de la cobertura vegetal en las áreas donde sea estrictamente necesario.	Construcción	Permanente mientras dure construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Limitar la circulación del equipo pesado para evitar la compactación de suelos que impida la normal alimentación del agua subterránea.	Construcción Y operación	Permanente mientras dure construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Asegurar el manejo adecuado de las aguas residuales que incluya aguas negras y grises generadas en las instalaciones de campamento y los frentes de trabajo, deberán ser tratadas antes de su vertimiento.	Construcción Y operación	Permanente mientras dure construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA	Alteración de la calidad y cantidad de agua subterránea	Evitar la acumulación de basura que una vez entre en contacto con los suelos pueda infiltrarse y contaminar las aguas subterráneas.	Construcción y operación	Permanente mientras dure construcción y operación	X								MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
PROGRAMA DE CONTROL DE RESIDUOS SÓLIDOS	Alteración de la calidad del suelo, aire y agua	Los residuos que se generen al interior del Proyecto serán dispuestos temporalmente en tanques almacenados en contenedores seguros, impermeables y de tamaño apropiado incluyendo la debida contención secundaria hasta su transporte fuera del Proyecto por un contratista autorizado	Construcción y operación	Permanente mientras dure construcción y operación	X								MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE CONTROL DE RESIJDOS SÓLIDOS	Alteración de la calidad del suelo, aire y agua	Los residuos domésticos no peligrosos serán dispuestos en depósitos y contenedores apropiados ubicados dentro de los límites del Proyecto	Construcción y operación	Permanente mientras dure construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Implementar áreas de disposición de residuos en cada frente de trabajo	Construcción y operación	Permanente mientras dure construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Colocar contenedores de disposición de residuos diferenciados por color para facilitar la segregación (10.1.1.4.1)	Construcción y operación	Permanente mientras dure construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE CONTROL DE RESIUDOS SÓLIDOS	Alteración de la calidad del suelo, aire y agua	Capacitar a todos los contratistas y el personal respecto a los métodos adecuados de manejo y minimización de residuos (10.8)	Construcción y operación	Permanente mientras dure construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Establecer un sistema de control para la recolección y eliminación de desperdicios que resulte satisfactorio para la ANAM y el Ministerio de Salud.	Construcción Y operación	Permanente mientras dure construcción y operación						X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Retirar diariamente, desde cada punto de generación, los residuos domésticos, y transportarlos hacia los contenedores para tal fin.	Construcción Y operación	Permanente mientras dure construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE CONTROL DE RESIJDOS SÓLIDOS	Alteración de la calidad del suelo, aire y agua	Acopiar temporalmente los residuos domésticos peligrosos en tanques con tapa y almacenarlos en contenedores seguros, impermeables y de tamaño apropiado, para luego ser dispuesto fuera del Proyecto en un lugar debidamente autorizado.	Construcción Y operación	Permanente mientras dure construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Colocar los aceites, grasas o fluidos hidráulicos usados en recipientes apropiados y cubiertos. Asimismo contar con tinas de contención como lo establece el punto 4 de la DGNTI-COPANIT 43-2001.	Construcción Y operación	Permanente mientras dure construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE CONTROL DE MATERIALES PELIGROSOS	Alteración de la calidad del suelo y agua superficial y afectación a la salud de los trabajadores	Almacenar en contenedores o recipientes clara y legiblemente rotulados. Dicha área contará con un sistema de protección contra incendios y estructuras de contención secundaria.	Construcción	Permanente mientras dure construcción	X								MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		El área de almacén y manipulación de los reactivos estará sujeta a inspecciones y auditorias periódicas a través del Plan de Prevención de Riesgos (Sección 10.6)	Construcción	Permanente mientras dure construcción								X	MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Informar a todos los derrames a través del Plan de Contingencias (Sección 10.9)	Construcción	Permanente mientras dure construcción								X	MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE CONTROL DE MATERIALES PELIGROSOS	Alteración del la calidad del suelo y agua superficial y afectación a la salud de los trabajadores	Elaborar e implementar un Plan de Manejos de Productos Químicos.	Operación	permanente mientras dure operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Establecer sistemas de contención secundarios para todas las instalaciones de almacenamiento de materiales peligrosos.	Construcción y Operación	permanente mientras dure la construcción y la operación						X		MCQSA	Medio Ambiente y Seguridad
		Aplicar las medidas correspondientes al programa de prevención de riesgos correspondiente al derrame de materiales peligrosos de la sección 10.6.6	Operación	permanente mientras dure la construcción y la operación	X								MCQSA

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE CONTROL DE MATERIALES PELIGROSOS	Alteración de la calidad del suelo y agua superficial y afectación a la salud de los trabajadores	El área de almacén y manipulación de los reactivos, estará sujeta a inspecciones y auditorias periódicas a través del plan de prevención de riesgos (sección 10.6).	operación	Permanente mientras dure la operación					X			MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Recolectar y recuperar el mercurio del sistema de producción por medio de la utilización de envases especiales para el almacenamiento y transporte de mercurio.	operación	Permanente mientras dure la operación					x			MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Capacitar al personal dedicado al manejo de dichos materiales de acuerdo a lo establecido en la norma DGNTI-COPANIT 43-2001.	construcción y operación	Permanente mientras dure construcción Y operación				X				MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento		
					D	S	Q	M	T	U	O				
PROGRAMA DE CONTROL DE MATERIALES PELIGOROSOS	Alteración de la calidad del suelo y agua superficial y afectación a la salud de los trabajadores	El manejo de cianuro estará sujeto a los requisitos de DGNTI-COPANIT 43-2001, del ICMI y del Código Internacional para el Manejo de Cianuro.	Construcción y operación	Permanente mientras dure construcción Y operación								X	MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad	
		Reutilizar tanto como sea posible la producción de aceites usado para la preparación del ANFO, que se empleara en el proceso de voladura.	Construcción y operación	Permanente mientras dure construcción Y operación	X									MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Para el manejo de explosivos se dispondrá de un área de depósito de explosivos	Construcción y operación	Permanente mientras dure construcción Y operación	X									MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento		
					D	S	Q	M	T	U	O				
PROGRAMA DE CONTROL DE MATERIALES PELIGROSOS	Alteración del la calidad del suelo y agua superficial y afectación a la salud de los trabajadores	Los explosivos serán suministrados por unos contratistas especializados y con la debida licencia para ello.	Construcción y operación	Permanente mientras dure construcción Y operación								X	MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad	
		La distribución del combustible será a través de un circuito de suministro.	Construcción y operación	Permanente mientras dure construcción Y operación	X									MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Todos los tanques de almacenamiento serán instalados sobre un área de contención de concreto con una capacidad para contener el 110% del combustible almacenado.	Construcción y operación	Permanente mientras dure construcción Y operación	X									MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE CONTROL DE MATERIALES PELIGOROSOS	Alteración de la calidad del suelo y agua superficial y afectación a la salud de los trabajadores	El diseño de tanques cumplirá con los requisitos normativos del Código NFPA 30	Construcción y operación	Permanente mientras dure construcción Y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		En las áreas de almacenamiento de combustible, se contara con los sistemas contra incendios adecuados, en caso se requiera.	Construcción y operación	Permanente mientras dure construcción Y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Para disminuir el riesgo de incendios se dará a conocer a los contratistas los mandatos corporativos respecto a esta materia.	Construcción y operación	Permanente mientras dure construcción Y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE MITIGACIÓN PARA EL AMBIENTE BIOLÓGICO	Alteración de la flora y fauna	Evitar o reducir los efectos sobre la flora y vegetación mediante el uso de áreas previamente alteradas donde sea posible, como las áreas del Km 7 y los potreros en el camino hacia quebrada Seca	Construcción y operación	Permanente mientras dure construcción Y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Limitar el tamaño de la distribución del Proyecto a través de la planificación minera y el diseño de las instalaciones, alterando la flora y vegetación sólo en caso sea necesario, para la ubicación de las instalaciones mineras	Construcción y operación	Permanente mientras dure construcción Y operación						X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE MITIGACIÓN PARA EL AMBIENTE BIOLÓGICO	Alteración de la flora y fauna	Continuar implementando medidas para el control de la erosión a fin de preservar los suelos. (Sección 10.1.1.2.2)	Construcción y operación	Permanente mientras dure construcción Y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Mantener actividades de control para evitar el pastoreo y quema dentro de las tierras del Proyecto a fin de conservar aquellas áreas que no hayan sido utilizadas por las actividades del Proyecto	Construcción y operación	Permanente mientras dure construcción Y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Usar la rehabilitación progresiva en donde sea factible.	Construcción	Permanente mientras dure construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE MITIGACIÓN PARA EL AMBIENTE BIOLÓGICO	Alteración de la flora y fauna	Monitorear las plantas de interés de acuerdo a los establecido en la Resolución AG-0051-2008	Construcción y operación	Permanente mientras dure construcción Y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Rehabilitar hábitats para restablecer especies nativas	Construcción	Permanente mientras dure construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Donde se encuentren micro hábitats con plantas no comunes se considerara reubicar la flora	Construcción	Permanente mientras dure construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE MITIGACIÓN PARA EL AMBIENTE BIOLÓGICO	Alteración de la flora y fauna	Programar charlas para los empleados del Proyecto, a fin de dar una introducción respecto al ambiente, así como la flora y fauna local presente en el área del Proyecto y proporcionar pautas sobre como minimizar los efectos ambientales mientras se encuentren en el sitio. Asimismo, seguir las medidas propuestas en el Plan de educación ambiental (Sección 10.8)	Construcción	Permanente mientras dure construcción				X					MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE MITIGACIÓN PARA EL AMBIENTE BIOLÓGICO	Alteración de la fauna	Velar que se realicen las labores de construcción de preferencia en horarios diurnos, ya que durante la noche el ruido se percibe más fuerte.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Evitar o reducir los efectos en los hábitats mediante el uso de áreas que han sido previamente alteradas	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Velar que se minimice lo más posible la intensidad lumínica utilizada.	Construcción	Permanente durante la construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE MITIGACIÓN PARA EL AMBIENTE BIOLÓGICO	Alteración de la fauna	Brindar charlas de sensibilización a los trabajadores respecto a la protección de la fauna silvestre.	Operación	Permanente durante la operación	X								MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Durante el procesamiento de minerales, para evitar la atracción y el potencial impacto de las aves en las Piletas de proceso se instalaran (Balones HDPE, Canon de aire/agua, espejo o mallas).	Operación	Permanente durante la operación							x		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		De observarse alguna fauna silvestre terrestre rondando por las inmediaciones del Proyecto; se deberá activar plan de rescate y reubicación de fauna silvestre.	Operación	Permanente durante la operación							x		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE MITIGACIÓN PARA EL AMBIENTE BIOLÓGICO	Alteración de la fauna	Reubicar aquellas poblaciones aisladas con especies endémicas que puedan ser afectadas por el Proyecto (10.1.1.6.2)	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Asegurar que se eviten los ruidos innecesarios generador por silbatos, bocinas, pitos, motores encendidos.	Construcción	Permanente durante la construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Evitar la construcción de barreras innecesarias para el movimiento de la fauna	Construcción	Permanente durante la construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Supervisar que se instalen y mantengan en perfectas condiciones los silenciadores de los equipos a motor (vehículos, equipos, maquinarias).	Construcción	Permanente durante la construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE MITIGACIÓN PARA EL AMBIENTE BIOLÓGICO	Alteración de la fauna	Asegurar que se de mantenimiento periódico a la maquinaria y equipo a motor que sean empleados durante las actividades del proyecto.	Construcción	Permanente durante la construcción				X				MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Asegurar que los desechos se manejen de acuerdo al Programa de Manejo de Residuos para que las especies no se expongan a contaminantes peligrosos	Construcción Y operación	Permanente durante la construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Prohibir la cacería y alimentación de fauna por parte de los colaboradores	Construcción Y operación	Permanente durante la construcción y operación						X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE MITIGACIÓN PARA EL AMBIENTE BIOLÓGICO	Alteración de la fauna	Capacitar a los empleados durante el proceso de manejo defensivo sobre el uso de vías de acceso y protocolos para las actividades de transporte.	Construcción Y operación	Permanente durante la construcción y operación				X				MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Establecer señalización o considerar la construcción de alcantarillas y cercos en forma de embudo en ubicaciones específicas que puedan ser importantes para el movimiento de la fauna	Construcción	Permanente durante la construcción						X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Vigilar que se coloquen letreros que prohíban la cacería y molestias a animales silvestres.	Construcción	Permanente durante la construcción						X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE MITIGACIÓN PARA EL AMBIENTE BIOLÓGICO	Alteración de la fauna	Vigilar que se hagan cumplir las leyes y normas establecidas por ANAM sobre la protección a la fauna silvestre.	Construcción	Permanente durante la construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Velar que se brinde preparación de tipo ambiental a los empleados de la obra (incluido en el Programa de Educación ambiental)	Construcción	Permanente durante la construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Cumplir las medidas de la sección 10.1.1.6.3 y 10.1.2.6.3 en relación a peces, hábitats acuáticos y vegetación ribereña.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE MITIGACIÓN PARA EL AMBIENTE BIOLÓGICO	Alteración de la fauna	De observarse fauna silvestre muerta, herida o en peligro por actividad del Proyecto, se deberá avisar a Medio Ambiente para activar el Plan de rescate y reubicación de fauna silvestre	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación	X								MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
	Alteración del hábitat de especies nativas	Verificar que dirijan las luces, si se labora durante la noche, hacia los sitios específicos de trabajo, evitando la iluminación de los hábitats de la fauna, principalmente hacia la vegetación	Construcción	Permanente durante la construcción	X								MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA DE MITIGACIÓN PARA EL AMBIENTE BIOLÓGICO	Alteración del hábitat de especies nativas	Rehabilitar hábitats para restablecer especies nativas, principalmente con el objetivo de restaurar el área boscosa, característica del área del Proyecto.	Construcción	Permanente durante la construcción								MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Donde se encuentren micro-hábitats con plantas no comunes, se considerará reubicar la flora sensible de los sitios que serán disturbados a los sitios que serán rehabilitados. Esta opción puede ser exitosa en los casos donde las condiciones de los microclimas sean similares entre los lugares	Construcción	Permanente durante la construcción	X								MCQSA y Contratista

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA DE MITIGACIÓN PARA EL AMBIENTE BIOLÓGICO	Alteración del hábitat de especies nativas	Monitoreo ambiental de las plantas de interés de acuerdo a lo establecido en la Resolución N° AG-0051-2008. Estas plantas serán identificadas, rescatadas y re-establecidas en hábitats naturales adecuados que no sean afectados por la construcción de la mina, en la medida de lo posible. Las especies listadas en alguna categoría de conservación tendrán una mayor prioridad para su reubicación, mientras que otras especies serán reubicadas cuando sea posible (ver Plan de Rescate y Reubicación - Sección 10.7)	Construcción	Permanente durante la construcción	X								MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO E HISTÓRICO CULTURAL	Empleo	Divulgar de información, antes de que se inicie la fase de construcción, con el objetivo de contratar mano de obra. En la medida de lo posible local.	Construcción	Permanente durante la construcción		X						MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Divulgar en las universidades y centro de formación profesional en las ciudades de Los Santos (INADEH) y Chitre tanto públicos como privados, las oportunidades de empleo.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación		X						MCQSA	Recursos humanos
	Uso del agua	La pila de lixiviación así como las instalaciones de procesamiento del mineral han sido diseñadas para generar cero descargas, tanto para aguas superficiales o subterráneas.	Operación	Permanente durante la operación						X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO E HISTÓRICO CULTURAL	Uso del agua	Contar con un vertedero o canal de descarga de emergencia para evitar una falla del terraplén.	Operación	Permanente durante la operación							X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Incluir un sistema de sobreflujo el cual permita bombear la solución rica hacia la poza de eventos, en caso ésta supere la capacidad de diseño, el dice; o de poza de solución rica permite el sobre flujo hacia la pila de eventos.	Operación	Única vez							X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		El sistema de manejo de agua diferencia tres tipos (agua pluvial, agua para uso humano y agua para el proceso) de uso de agua en el área del Proyecto.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación	X								MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO E HISTÓRICO CULTURAL	Uso del agua	El sistema de manejo de agua para el desarrollo del Proyecto no presenta efluentes: ya que este será contenido en el área de mina.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
	Alteración del tránsito vehicular	Cumplir con la reglamentación correspondiente de pesos y dimensiones del Ministerio de Obras Públicas (MOP) para evitar excesos de carga que contribuyan a deteriorar los caminos.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Capacitar y hacer cumplir los límites de la velocidad de los vehículos y maquinarias del proyecto a lo largo de las vías utilizadas, especialmente cuando se transite en los lugares poblados.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO E HISTÓRICO CULTURAL	Alteración del tránsito vehicular	Colocar avisos de advertencia (letreros) y conos de seguridad en sitios de riesgo potencial.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción							X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Supervisar las condiciones de la vía hacia el Proyecto y coordinar las reparaciones de la misma.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción				X					MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Asegurar que los operadores de vehículos y equipo rodante cumplan las regulaciones de la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT), así como las regulaciones particulares del proyecto en materia vial	Construcción y operación	Permanente durante la construcción	X									MCQSA y Contratista

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO E HISTÓRICO CULTURAL	Alteración del patrimonio cultural	Suspender temporalmente trabajos relacionados con cualquier actividad que altere el estado actual del sector donde hubiesen ocurrido los hallazgos (al menos en un radio de 10 m).	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Contratar un arqueólogo profesional debidamente registrado, el cual deberá efectuar las acciones pertinentes tendientes a registrar los sustratos removidos y evaluar los contextos no perturbados, durante un lapso de tiempo prudencial que no perjudique las obras del Proyecto.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación						X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO E HISTÓRICO CULTURAL	Alteración del paisaje Afectación a la salud de los trabajadores	Respetar y hacer provecho del paisaje existente, sembrando, de ser necesario, vegetación que contribuya a armonizar y mejorar el paisaje existente en el paisaje.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Controlar que la sedimentación no afecte las quebradas Chontal y Maricela y subsecuentemente el río Quema.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Evitar la diseminación de basura dentro o fuera del área del Proyecto	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO E HISTÓRICO CULTURAL	Afectación a la salud de los trabajadores	Colocar recipientes debidamente identificados en lugares comunes dentro del proyecto.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Trasladar los desperdicios recolectados hacia el vertedero más cercano.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Capacitar al personal sobre temas relacionado con el manejo y control de la basura, una vez iniciada sus funciones con el Proyecto.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Antes de iniciar las actividades, se levantara un historial de salud de cada trabajador.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento	
					D	S	Q	M	T	U	O			
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO E HISTÓRICO CULTURAL	Afectación a la salud de los trabajadores	Generar afiches informativos con las normas de prevención y control de la salud del personal.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación							X		MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Rociar agua en el lugar donde se desarrolla el proyecto, específicamente donde se den movimientos continuo de maquinarias y equipo rodante.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación	X								MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Implementar una política de prohibición de alcohol, droga y arma de fuego o punzocortante.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación	X								MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Programa	Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Período de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia							Responsable de la ejecución	Responsable del seguimiento
					D	S	Q	M	T	U	O		
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO E HISTÓRICO CULTURAL	Riesgo de accidentes de trabajo	Realizar el mantenimiento periódico al equipo y maquinaria utilizados en el proyecto.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Dotar a los trabajadores de equipo de seguridad y verificar su uso.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación							X	MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad
		Inspeccionar y asegurar que todo vehículo este provisto de extinto y botiquín de primeros auxilios.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación	X							MCQSA y Contratista	Medio Ambiente y Seguridad

Frecuencia: D:diario;S:semanal;Q:quincenal;M:mensual;T:trimestral;U:única vez; O:otro

Elaborado por SNC-Lavalin Panamá S.A

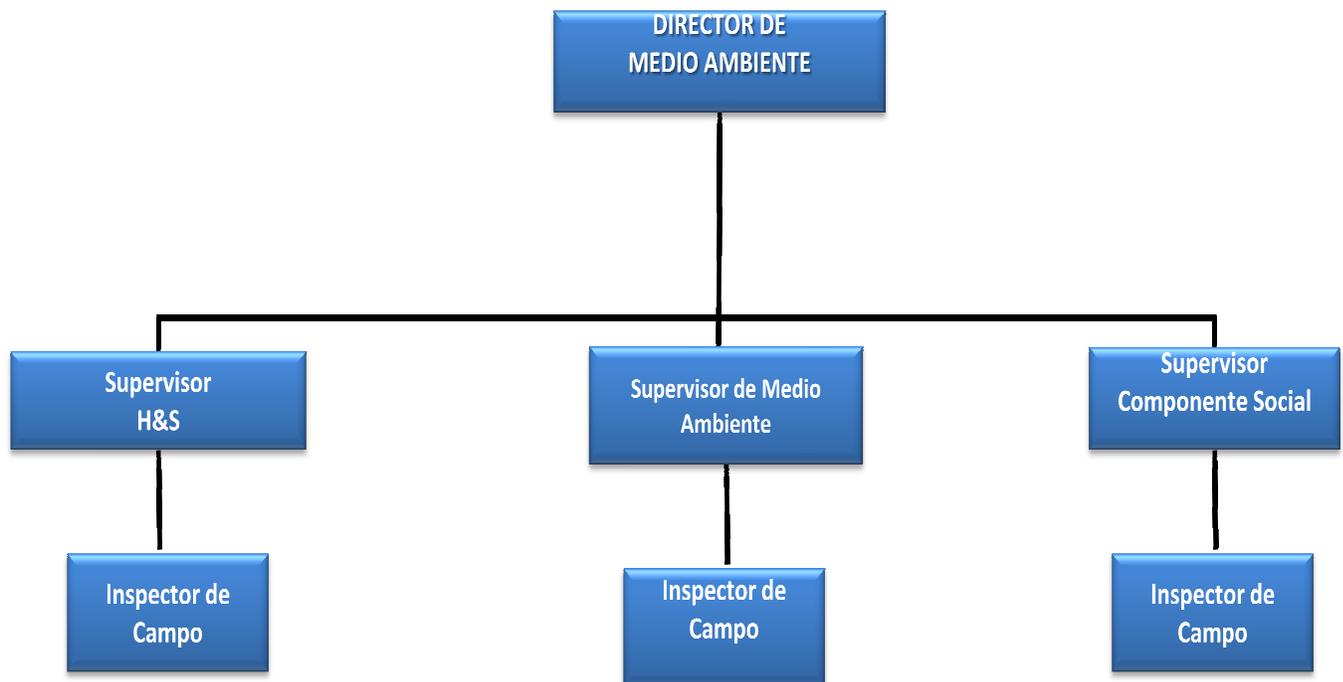


10.2 ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS

La estructura de MCQSA se compone de las siguientes gerencias: Gerencia General, Gerencia de Contabilidad, Gerencia de Recursos Humanos, Director de Seguridad y Gerencia Ambiental (Figura 10.2-1).

La Gerencia Ambiental está conformada por el Gerente Ambiental y dos Técnicos Ambientales. La principal función de dicha gerencia es la de velar por los compromisos ambientales del Proyecto, comunicarlos, y asesorar a todas las áreas operativas del Proyecto, en temas relacionadas con el ambiente y la normativa vigente.

Figura 10.2-1: Organigrama del Proyecto Minero Cerro Quema





10.2.1 Roles y responsabilidades

MCQSA designará al Gerente Ambiental, quien será la persona responsable del manejo ambiental, el monitoreo y la elaboración de los reportes. El Gerente Ambiental reportará a la Gerencia General.

Conforme el Proyecto se vaya desarrollando, MCQSA elaborará procedimientos y/o lineamientos específicos para el manejo de los diferentes componentes, para aquellas actividades que lo requieran.

El Gerente Ambiental tendrá la autoridad necesaria para paralizar cualquier actividad que represente un peligro. Asimismo, implementará y ejecutará el PMA que se describe en el presente documento de acuerdo con los siguientes roles y responsabilidades:

- ❑ Gerente Ambiental: Su principal función será velar por la gestión ambiental del sitio y desarrollar, ejecutar y coordinar todos los permisos que involucren los aspectos ambientales, para desarrollar el Proyecto. Asimismo, deberá ejecutar los diseños y actividades de monitoreo para el cumplimiento de los compromisos asumidos. Reportará e informará a las autoridades competentes, según lo acordado. Además, estará a cargo de la coordinación y capacitación de los contratistas y de la coordinación con el personal del Proyecto en lo que respecta a asuntos ambientales y de seguridad.
- ❑ Técnico ambiental: Su principal función será asegurar el cumplimiento de lo establecido en los permisos y/o autorizaciones internos y externos, la elaboración de los reportes de rutina y las actividades del monitoreo. Asimismo, será el responsable de dar las capacitaciones a los contratistas, en lo que respecta a temas ambientales. El técnico ambiental trabajará en coordinación con el técnico en seguridad, cuando sea necesario. El técnico ambiental reportará al Gerente Ambiental.



- ❑ Técnico en seguridad y salud: Su principal función será la de asegurar que contratistas y colaboradores cumplan con los requisitos de salud y seguridad, en las actividades que realizan. Asimismo, será el responsable de dar las capacitaciones a los contratistas, en lo que respecta a temas de salud y seguridad. Elaborará los reportes de seguridad en caso de algún incidente o accidente. El técnico en seguridad trabajará en coordinación con el técnico ambiental, cuando sea necesario. El técnico en seguridad reportará al Gerente Ambiental.



10.3 PLAN DE MONITOREO

10.3.1 Calidad de aire y ruido

El plan de monitoreo de calidad de aire y ruido ha sido diseñado teniendo en cuenta los temas de preocupación relacionados con la calidad del aire previstos durante la construcción y operación del Proyecto.

El propósito principal del programa de monitoreo de emisiones de calidad del aire y ruido es permitir a MCQSA contar con información relacionada al cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisiones a la atmósfera, Asimismo, MCQSA utilizará la información obtenida en el programa de monitoreo para evaluar la efectividad de las medidas de manejo de la calidad del aire del Proyecto en alcanzar los siguientes objetivos:

- Verificar, al inicio del Proyecto, los pronósticos de calidad de aire presentados en el EIA;
- Monitorear las tendencias de las concentraciones ambientales de polvo y ruido durante la vida del Proyecto; y
- Verificar el cumplimiento de los estándares y guías de calidad de aire y ruido ambiental aplicables, durante la vida del Proyecto.

10.3.1.1 Estándares

Los estándares aplicables son los siguientes:

- Estándar nacional de calidad de aire ambiental para material particulado de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés);
- Estándar de la Organización Mundial de la Salud para gases en el aire;
- Decreto Ejecutivo N° 38, de 3 de junio de 2009, Normas ambientales de emisiones para vehículos automotores;
- Decreto Ejecutivo N° 5, de 4 de febrero de 2009, Normas ambientales de emisiones de fuentes fijas;



- ❑ Decreto Ejecutivo N° 1, de 15 de enero de 2004, Niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales;
- ❑ Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000, Regula las condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido; y
- ❑ Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT 43-2001, Higiene y seguridad industrial para la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas;

En la Tabla 10.3-1 se presenta el criterio ambiental para material particulado.

Tabla 10.3-1: Criterio ambiental para material particulado (PM₁₀)

Parámetro	Límite máximo permisible (µg/m ³)
PM ₁₀	150

Fuente: EPA, 2011.

En la Tabla 10.3-2 se presentan los límites máximos permisibles referido a los gases en el aire, como son, el monóxido de carbono (CO), el dióxido de sulfuro (SO₂), óxido de nitrógeno (NO) y dióxido de nitrógeno (NO₂).

Tabla 10.3-2: Criterio ambiental para gases – fuentes fijas

Parámetro	Límite máximo permisible (µg/m ³)
SO _x	50 ^a / 100 ^b
NO _x	2000
CO ^c	40 000 (1 hora) / 10 000 (8 horas) ^c

^a: para instalaciones de capacidad igual o mayor de 50 MW

^b: para instalaciones de capacidad menor de 50 MW

^c: Valor límite de CO para la protección de la salud en América Latina, el Caribe y otros de la OMS

Fuente: Decreto Ejecutivo N° 5, de 4 de febrero de 2009.

En la Tabla 10.3-3 se presentan los criterios ambientales a ser aplicados a los automóviles y equipos que utilicen combustible tipo diesel.

**Tabla 10.3-3: Criterio ambiental de emisiones de gases de combustión – vehículos tipo diesel**

Tipo de vehículo	Parámetro	Límite permisible	Condiciones de prueba
Peso bruto menor a 3.5 toneladas métricas	Opacidad	60 UH (%)	Aceleración libre
Peso bruto mayor a 3.5 toneladas métricas	Opacidad	70 UH (%)	Aceleración libre

Nota: 1 UH: 1%

Fuente: Decreto Ejecutivo Nº 38, 3 de junio de 2009.

En la Tabla 10.3-4 se presentan los criterios ambientales para ruido en áreas residenciales o industriales.

Tabla 10.3-4: Criterios ambientales para ruido en áreas residenciales e industriales

Horario	Nivel sonoro máximo
6:00 am a 9:59 pm	60 decibeles (en escala A)
10:00 pm a 5:59 am	50 decibeles (en escala A)

Fuente: Decreto Ejecutivo Nº 1, de 15 de enero de 2004.

En la Tabla 10.3-5 se presentan los criterios ambientales para ruido en áreas residenciales o industriales.

Tabla 10.3-5: Criterios ambientales para ruido en áreas residenciales e industriales

Horario	Nivel sonoro máximo
6:00 am a 9:59 pm	60 decibeles (en escala A)
10:00 pm a 5:59 am	50 decibeles (en escala A)

Fuente: Decreto Ejecutivo Nº 1, de 15 de enero de 2004.

En la Tabla 10.3-6 se presentan los niveles de exposición permisible en una jornada de trabajo de 8 horas.

**Tabla 10.3-6: Nivel de exposición permisible en una jornada de trabajo de 8 horas**

Duración de la exposición máxima (en una jornada de trabajo de 8 horas)	Nivel sonoro máximo en dB(A)
8 horas	85
7 horas	86
6 horas	87
5 horas	88
4 horas	90
3 horas	92
2 horas	95
1 hora	100
45 minutos	102
30 minutos	105
15 minutos	110
7 minutos	115

Fuente: Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.

En cuanto al monitoreo de las emisiones y calidad del aire, este se concentrará en la evaluación de las emisiones de gases provenientes de los vehículos que se utilicen en el Proyecto y en el monitoreo de la calidad del aire en sitios próximos al mismo. La verificación de las emisiones vehiculares se realizará en un sitio durante la etapa de construcción en una sola oportunidad con un prestador de este servicio, debiendo determinar el cumplimiento de los parámetros aplicables según el tipo de vehículo valuado y los parámetros definidos en la normativa vigente.

Al iniciar las labores de construcción, se debe realizar un monitoreo de los niveles de ruido en las áreas de trabajo (5 sitios), a fin de utilizarlo como control para determinar el grado de atenuación requerido para el equipo de protección de los trabajadores. Este monitoreo deberá incluir, además, la realización de una dosimetría al personal (6



personas) que de acuerdo a las tareas que realice pueda estar sometido a los niveles más elevados de ruido. El equipo de protección personal deberá garantizar que no se exceda la exposición del personal a niveles de 85 dBA durante periodos superiores a las 8 hs, o bien se deberá limitar los tiempos de exposición. Durante las mediciones de ruido, se debe tener en cuenta el cumplimiento del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 de Higiene y Seguridad Industrial.

10.3.1.2 Estaciones de monitoreo

En la Tabla 10.3-7 se presenta la ubicación de las estaciones de monitoreo para calidad de aire y ruido, propuestas.

Tabla 10.3-7: Estaciones de monitoreo propuestas para calidad de aire y ruido

Código	Descripción	Coordenadas		
		Proyección UTM – Datum WGS84		
		Norte	Este	Zona
EM1	Tajo Cerro Quema	0835872	0553637	17N
EM2	Plataforma principal (1)	0834980	0551171	17N
EM3	Campamento/oficina MCQSA	0830222	0548052	17N
EM4	Tajo La Pava	0834834	0550281	17N
EM5	Finca Peralta (2)	0832324	0551378	17N

(1) la plataforma principal donde se construirán las futuras oficinas y campamentos del Proyecto. Punto a barlovento de la futuras facilidades del proceso de lixiviación.

(2) punto a sotavento de las futuras facilidades del proceso de lixiviación

Fuente: SNC-Lavalin Panamá, S.A., 2014.

En la Figura 10.3-1, se muestra la ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de aire y ruido, propuestas.



Figura 10.3-1: Ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de aire y ruido propuestas



10.3.1.3 Parámetros y frecuencia de monitoreo

Los parámetros sugeridos para el monitoreo en las estaciones nuevas son:

- Material Particulado (PM₁₀)
- Monóxido de carbono (CO)
- Dióxido de azufre (SO₂)
- Monóxido de nitrógeno (NO)
- Dióxido de nitrógeno (NO₂)
- Niveles de Presión Sonora equivalente con ponderación A (LeqA) en 24 horas.

Se recomienda que estos parámetros se midan de acuerdo con la frecuencia indicada en la Tabla 10.3-7.

Tabla 10.3-8: Frecuencia y parámetros del monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental

Código	PM ₁₀	CO	SO ₂	NO	NO ₂	Ruido (LeqA)
Construcción						
EM1	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Trimestral
EM2	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Trimestral
EM3	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Trimestral
EM4	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Trimestral
EM5	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Trimestral
Operación						
EM1	Semestral	Semestral	Semestral	Semestral	Semestral	Semestral
EM2	Semestral	Semestral	Semestral	Semestral	Semestral	Semestral
EM3	Semestral	Semestral	Semestral	Semestral	Semestral	Semestral
EM4	Semestral	Semestral	Semestral	Semestral	Semestral	Semestral
EM5	Semestral	Semestral	Semestral	Semestral	Semestral	Semestral

Fuente: SNC-Lavalin Panamá, S.A., 2014.



10.3.2 Vibraciones

Durante cada actividad que implique voladuras, se llevará a cabo un monitoreo de vibraciones, utilizando como equipos un acelerómetro y tacómetro. Este monitoreo será responsabilidad del contratista que ejecute el trabajo. El contratista deberá reportar el monitoreo junto con el informe de cada voladura. MCQSA se asegurará de exigir este requisito a sus contratistas y documentar las acciones en los informes de seguimiento.

10.3.3 Agua superficial

El plan de monitoreo de agua superficial ha sido diseñado teniendo en cuenta los temas de preocupación relacionados con los impactos previstos durante la etapa de construcción y operación del Proyecto.

El plan de monitoreo de agua superficial durante las fases de construcción y operación deberá cumplir con los siguientes objetivos principales:

- Verificar el cumplimiento de los estándares de calidad de agua superficial aplicables durante la construcción y operación del Proyecto;
- Verificar el cumplimiento de los estándares de calidad de agua de la descarga de efluentes líquidos a los cuerpos de agua receptores durante la construcción y operación del Proyecto;
- Monitorear las variaciones en los flujos de agua (monitoreo hidrométrico) como consecuencia de las actividades del Proyecto; y
- Verificar que las medidas de mitigación propuestas sean efectivas.

10.3.3.1 Estándares

Los criterios de evaluación de agua superficial y descarga de efluentes aplicables durante las fases de construcción y operación del Proyecto son los siguientes:

- Decreto Ejecutivo N° 75 de 4 de junio de 2008;
- Anteproyecto de Ley de aguas naturales de 2007; y



- ❑ Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000, Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas.

En la Tabla 10.3-9 se presentan los criterios ambientales para la calidad del agua superficial.



Tabla 10.3-9: Criterios ambientales para la calidad del agua superficial

Parámetro	Unidades	Criterio ambiental seleccionado	D.E. N° 75 (4 junio 2008)		Anteproyecto ley aguas naturales 2007		
			Contacto directo	Sin contacto directo	Clase 1-C	Clase 2-C	Clase 3-C
FÍSICO – QUÍMICOS							
temperatura	Δ t (°c)	<2°c	3	3	<2°c	<3°c	<3°c
potencial de hidrógeno	na	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	6.5 - 9.0	6.5 - 9.0
sólidos disueltos totales	mg/l	<500	<500	<500	500	<500	
sólidos suspendidos totales	m/l	<50	<50	<50	na	na	na
turbidez	ntu	50 (estación seca)	<50	50-100	50 (estación seca), 100 (estación húmeda)	100 (estación seca)	100 (estación seca)
cloruro	mg/l	250	na	na	250	250	na
cianuro total	mg/l	0.005	<0.01	<0.01	0.005	0.005	0.2
nitratos	mg/l	10	na	na	10	10	10
nitritos	mg/l	1	na	na	1	1	1
sulfuros	mg/l	< 0.005	na	na	na	na	<0.005
sulfatos	mg/l	250	na	na	250	250	500
fluoruro	mg/l	0.75	na	na	0.75	0.75	0.75

Parámetro	Unidades	Criterio ambiental seleccionado	D.E. N° 75 (4 junio 2008)		Anteproyecto ley aguas naturales 2007		
			Contacto directo	Sin contacto directo	Clase 1-C	Clase 2-C	Clase 3-C
METALES							
arsénico	mg/l	0.005	<0.1	<0.1	0.005	0.005	0.01
cadmio	mg/l	0.000017	<0.03	<0.03	0.001	0.001	0.005
cromo	mg/l	0.05	<0.05	<0.05	0.05	0.05	0.05
cobre	mg/l	0.01	na	na	0.01	0.01	0.02
mercurio	mg/l	0.0001	<0.01	<0.01	0.0002	0.0002	0.001
níquel	mg/l	0.025	na	na	0.025	0.025	0.025
plomo	mg/l	0.005	<0.05	0.05-0.2	0.005	0.005	0.003
selenio	mg/l	0.005	na	na	0.005	0.01	0.01
zinc	mg/l	0.18	na	na	0.18	0.18	0.3
MICROBIOLÓGICOS							
coliformes fecales	ufc/100ml	< 250	< 250 coliformes fecales/100 ml (o 200 estreptococo fecales /100ml)	251-450 coliformes fecales (o 201 500 estreptococo fecales /100ml)	250	1,000	2,000

NA: no aplica

Fuente: Decreto Ejecutivo N° 75, de 4 de junio de 2008.

En la Tabla 10.3-10 se presentan los valores máximos permisibles de las descargas de efluentes líquidos a cuerpos receptores.

Tabla 10.3-10: Valores máximos permisibles de las descargas de fuentes líquidos a cuerpos receptores

Parámetros	Unidad	Expresión	Límite máximo permisible
Aceites y grasas	mg/l	A y G	20
Aluminio	mg/l	Al	5
Arsénico	mg/l	As	0.5
Boro	mg/l	B	0.75
Cadmio	mg/l	Cd	0.01
Calcio	mg/l	Ca	1,000
Cianuro total	mg/l	CN	0.2
Cloro residual	mg/l	Cl	1.5
Cloruros	mg/l	Cl ₂	400
Cobre	mg/l	Cu	1
Coliformes totales	NMP/100 ml	Coli/100 ml	1,000
Compuestos fenólicos	mg/l	Fenoles	0.5
Cromo hexavalente	mg/l	Cr ⁶⁺	0.05
Cromo total	mg/l	Cr _t	5
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/l	DBO ₅	35
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O ₂ /l	DQO ₅	100
Detergentes	mg/l		1
Espuma detergente o surfactante	mm	PE	7
Flúor	mg/l	F	1.5
Fósforo total	mg/l	P	5
Hidrocarburos totales	mg/l		5
Hierro total	mg/l	Fe	5
Manganeso	mg/l	Mn	0.3
Mercaptanos	mg/l		0.02
Mercurio	mg/l	Hg	0.001
Molibdeno	mg/l	Mo	2.5
Níquel	mg/l	Ni	0.2
Nitratos	mg/l	NO ₃	6
Nitrógeno orgánico total	mg/l	N	10

Parámetros	Unidad	Expresión	Límite máximo permisible
Nitrógeno amoniacal	mg/l	NH ₃ -N	3
Olor			No perceptible
Organoclorados	mg/l		1.5
Pentaclorofenol	mg/l	C ₆ OHC1 ₅	0.009
pH	unidad	pH	5.5 – 9.0
Plomo	mg/l	Pb	0.05
Selenio	mg/l	Se	0.01
Sodio	%	% Na	35
Sólidos sedimentables	mg/l	S.SED	15
Sólidos suspendidos	mg/l	SS	35
Sólidos totales disueltos	mg/l	S.T.D	500
Sulfatos	mg/l	SO ₄ ⁻²	1,000
Sulfuros	mg/l	S ⁻²	1
Temperatura	°C		± 3°C de la T.N.
Tolueno	mg/l	C ₆ H ₅ CH ₃	0.7
Tricloroetano	mg/l	HC ₂ Cl ₃	0.04
Triclorometano	mg/l	CHCl ₃	0.02
Turbiedad	NTU	NTU	30
Xileno	mg/l	C ₆ H ₄ C ₂ H ₆	0.05
Zinc	mg/l	Zn	3

Nota:

Color: El efluente líquido no debe introducir color visible al receptor.

Las concentraciones se refieren a valores totales.

T.N.: Temperatura Normal del sitio.

Fuente: Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000.

10.3.3.2 Estaciones de monitoreo

En la Tabla 10.3-11 se presenta la ubicación de las estaciones de monitoreo para calidad de agua superficial, propuestas.

Tabla 10.3-11: Estaciones de monitoreo propuestas para calidad de agua superficial

Código	Descripción	Coordenadas		
		Proyección UTM – Datum WGS84		
		Norte	Este	Zona
Agua superficial				
SW3	Quebrada La Mesita (aguas arriba de la confluencia con el Río Quema)	836 488	551 629	17N
SW4	Quebrada Chontal (aguas abajo de la pileta de control de sedimentos)	835 810	550 447	17N
SW6	Río Quema (aguas abajo de la confluencia con la Quebrada Mala)	835 953	549 517	17N
SW9	Quebrada Dolores (aguas arriba de la confluencia con la Quebrada de Quema)	833 667	552 606	17N
SW10	Quebrada Maricela (aguas arriba de la confluencia con la Quebrada de Quema)	832 830	550 582	17N
SW11	Quebrada Seca (antes de la confluencia con la Quebrada de Quema)	832 801	550 366	17N
SW12	Quebrada de Quema (aguas arriba de la confluencia con el Río Quema)	832 654	549 034	17N
SW13	Río Quema (aguas abajo de la confluencia con la Quebrada de Quema)	832 448	548 723	17N
SW1	Río Quema (aguas arriba del área de influencia del Proyecto)	837 933	554 011	17N
Control de sedimentos				
CS1	Quebrada Mala	549 522	835 460	17N
CS2	Quebrada Wicho	550 259	835 439	17N
CS3	Quebrada Chontal	550 556	835 500	17N
CS4	Quebrada Seca	550 813	833 701	17N
CS5	Quebrada Gallote	550 073	833 961	17N
CS6	Quebrada Africano	549 688	834 342	17N
Descarga de efluentes				
PD1	Punto de descarga del tajo La Pava	834 910	549 910	17N
PD2	Planta de tratamiento de aguas ácidas	834 895	551 105	17N

Código	Descripción	Coordenadas		
		Proyección UTM – Datum WGS84		
		Norte	Este	Zona
PD3	Planta de tratamiento de aguas residuales	834 635	551 160	17N
PD4	Punto de descarga del tajo Quemita	835 685	553 105	17N
PD5	Planta de detoxificación	833 015	551 105	17N

Fuente: SNC-Lavalin Panamá, S.A., 2014.

En la Figura 10.3-2, se muestra la ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de agua superficial, control de sedimentos y descarga de efluentes, propuestas.

Figura 10.3-2: Ubicación de estaciones de monitoreo de calidad de agua superficial y descarga de efluentes propuestas

10.3.3.3 Parámetros y frecuencia de monitoreo

10.3.3.3.1 Agua superficial

En la Tabla 10.3-12 se presentan los parámetros y frecuencia de monitoreo para agua superficial.

Tabla 10.3-12: Parámetros y frecuencia de monitoreo para agua superficial

Punto de monitoreo	Descripción	Construcción	Operación
SW3	Quebrada La Mesita (aguas arriba de la confluencia con el Río Quema)	A	B
SW4	Quebrada Chontal (aguas abajo de la pileta de control de sedimentos)	A	B
SW6	Río quema (aguas abajo de la confluencia con la Quebrada Mala)	A	B
SW9	Quebrada Dolores (aguas arriba de la confluencia con la Quebrada de Quema)	A	B
SW10	Quebrada Maricela (aguas arriba de la confluencia con la Quebrada de Quema)	A	B
SW11	Quebrada Seca (antes de la confluencia con la Quebrada de Quema)	A	B
SW12	Quebrada de Quema (aguas arriba de la confluencia con el Río Quema)	A	B
SW13	Río Quema (aguas abajo de la confluencia con la Quebrada de Quema)	A	B
SW1	Río Quema (aguas arriba del área de influencia del Proyecto)	A	B
CS1	Quebrada Mala	SST y STD (semanal)	SST y STD (mensual)
CS2	Quebrada Wicho	SST y STD (semanal)	SST y STD (mensual)

Punto de monitoreo	Descripción	Construcción	Operación
CS3	Quebrada Chontal	SST y STD (semanal)	SST y STD (mensual)
CS4	Quebrada Seca	SST y STD (semanal)	SST y STD (mensual)
CS5	Quebrada Gallote	SST y STD (semanal)	SST y STD (mensual)
CS6	Quebrada Africano	SST y STD (semanal)	SST y STD (mensual)

Serie Analítica A = monitoreo semanal de sólidos suspendidos totales (SST) y turbidez durante las actividades de construcción que pueden ocasionar un impacto en los cursos de agua, aguas abajo.

Serie Analítica B = monitoreo mensual de temperatura, pH, sólidos totales disueltos (STD), sólidos suspendidos totales (SST), cloruro, cianuro total, nitratos, nitritos, sulfuros, sulfatos, fluoruro, principales metales totales y disueltos (arsénico, cadmio, cromo, cobre, mercurio, níquel, plomo, selenio y zinc) y coliformes fecales.

Fuente: Decreto Ejecutivo Nº 75, de 4 de junio de 2008.

10.3.3.3.2 Descarga de efluentes

En la Tabla 10.3-13 se presentan los parámetros y frecuencia de monitoreo para descarga de efluentes.

Tabla 10.3-13: Parámetros y frecuencia de monitoreo para descarga de efluentes

Punto de monitoreo	Descripción	Construcción	Operación
PD1	Punto de descarga del tajo La Pava	-	x
PD2	Planta de tratamiento de aguas ácidas	-	x
PD3	Planta de tratamiento de aguas residuales	x	x
PD4	Punto de descarga del tajo Quemita	-	x
PD5	Planta de destrucción de cianuro	-	x

Fuente: SNC-Lavalin Panamá, S.A., 2014.

De acuerdo a lo indicado por el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000, la frecuencia mínima de control para las descargas de efluentes, está en función al volumen de descarga, tal como se presenta en la Tabla 10.3-14.

Tabla 10.3-14: Frecuencia mínima de control para descargas de efluentes

Volumen de descarga (m ³ /año)	Frecuencia mínima de control	Descarga de los siguiente parámetros
< 50,000	2 días al mes	Arsénico, cadmio, cianuro, cobre, cromo, mercurio, níquel, plomo y zinc
50,000 a 300,000	3 días al mes	
> 300,000	5 días al mes	

Fuente: Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000.

En caso la descarga de efluentes no incluya ninguno de los parámetros indicados en la Tabla 10.3-14, entonces se procederá a cumplir con la frecuencia mínima indicada según la Tabla 10.3-15.

Tabla 10.3-15: Frecuencia mínima de control para descargas de efluentes – otros parámetros

Volumen de descarga (m ³ /año)	Frecuencia mínima de control
< 60,000	2 días al mes
60,000 a 250,000	3 días al mes
250,000 a 1,000,000	4 días al mes
> 1,000,000	5 días al mes

Fuente: Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000.

10.3.4 Agua subterránea

El plan de monitoreo de agua subterránea ha sido diseñado teniendo en cuenta los temas de preocupación relacionados con los impactos previstos durante la etapa de construcción y operación del Proyecto.

El plan de monitoreo de agua subterránea está estructurado tomando en consideración las subcuencas Quebrada de Quema y Río Quema Parte Media, tal como se describe a continuación.

El plan de monitoreo incluye:

- Monitoreo de calidad del agua subterránea de los pozos activos de desaguado del tajo;
- Monitoreo de niveles y calidad de agua subterránea en los piezómetros propuestos por Golder Associates S.A.; y
- Monitoreo del flujo y la calidad del agua en una serie de manantiales muestreados en mayo 2014.

10.3.4.1 Estándares

- Decreto Ejecutivo N° 75, Niveles de calidad de las aguas continentales para uso recreativo con y sin contacto directo.

En la Tabla 10.3-16 se presentan los criterios ambientales para la calidad de agua subterránea.

Tabla 10.3-16: Criterios ambientales para la calidad del agua subterránea

Parámetro	Unidad	Bajo riesgo	Riesgo medio
		Contacto directo	Sin contacto directo
Fisicoquímicos			
pH	Unidad de pH	6.5-8.5	6.5-8.5
Temperatura	delta T°C	3	3
Transparencia	M	>1.2	0-1.2
Sólidos flotantes	-	Ausentes	Ausentes
Sólidos suspendidos	mg/L	<50	<50
Sólidos disueltos	mg/L	<500	<500

Parámetro	Unidad	Bajo riesgo	Riesgo medio
		Contacto directo	Sin contacto directo
Color	Pt-Co	<100	100-150
Turbiedad	NTU	<50	50-100
Oxígeno disuelto	mg/L		
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	<3	3-5
Inorgánicos y Metales			
Cianuro	mg/L	<0.01	<0.01
Arsénico	mg/L	<0.1	<0.1
Cadmio	mg/L	<0.03	<0.03
Cromo (VI)	mg/L	<0.05	<0.05
Mercurio	mg/L	<0.01	<0.01
Plomo	mg/L	<0.05	0.05-0.2

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas, 2008.

10.3.4.2 Estaciones de monitoreo

En la Tabla 10.3-17 se presenta la ubicación de las estaciones de monitoreo para calidad de agua subterránea.

Tabla 10.3-17: Estaciones de monitoreo propuestas para calidad de agua subterránea

Código	Descripción	Coordenadas		
		Proyección UTM – Datum WGS84		
		Norte	Este	Zona
Piezómetros^a				
MW14-01	Interacción del agua subterránea/agua superficial	832 531	549 298	17N
MW14-02	Interacción del agua subterránea/agua superficial	835 501	549 465	17N
MW14-03	Interacción del agua subterránea/agua superficial	835 650	550 411	17N
MW14-06	Cerca al tajo Quemita	836 033	553 380	17N
MW14-07	Interacción del agua subterránea/agua superficial, aguas debajo de la plataforma del proceso de lixiviación	832 979	550 905	17N

Código	Descripción	Coordenadas		
		Proyección UTM – Datum WGS84		
		Norte	Este	Zona
MW14-08	Cerca de la plataforma del proceso de lixiviación	833 463	551 312	17N
Manantiales				
M1	Quebrada Huesital 1	554 443	835 808	17N
M6	Quebrada Quema 1	552 889	835 999	17N
M7	Quebrada Quema 2	552 886	835 967	17N
M9	Quebrada Centro La Mesita 1	552 475	836 068	17N
M11	Quebrada La Mesita Centro	552 620	835 749	17N
M12	Quebrada El Ceibal 1	552 664	835 502	17N
M15	Quebrada El Ceibal 4	552 078	835 361	17N
M16	Quebrada Chontal de La Pava 1	551 792	835 304	17N
M18	Mala 1	549 618	835 270	17N
M26	Quebrada Quemita 1	552 762	834 744	17N
M27	Quebrada Quemita 2	552 749	834 968	17N
M36	Cerro Idaida 2	554 354	835 253	17N
M37	Cerro Idaida 3	554 304	835 252	17N
M42	Huesital	553 792	835 394	17N
M45	Gallote	550 051	834 045	17N
M55	Wicho	550 051	835 287	17N

^a: Piezómetros propuestos por Golder Associates, 2014.

Fuente: SNC-Lavalin Panamá, S.A., 2014.

En la Figura 10.3-3 se muestra la ubicación de los puntos de monitoreo propuestos para agua subterránea.

Figura 10.3-3: Ubicación de las estaciones de monitoreo propuestas para calidad de agua subterránea

10.3.4.3 Parámetros y frecuencia de monitoreo

Todos los piezómetros y manantiales serán monitoreados, tanto durante la etapa de construcción como de operación.

Se medirá el nivel de agua semanalmente y se tomarán muestras de agua considerando los siguientes parámetros: pH, temperatura, transparencia, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, color, turbiedad, demanda bioquímica, cianuro, arsénico, cadmio, cromo (VI), mercurio y plomo. Las muestras de agua serán tomadas con una frecuencia semestral (época seca y época de lluvias).

10.3.5 Vegetación

El plan de monitoreo de vegetación, ha sido diseñado teniendo en cuenta los temas de preocupación relacionadas con las especies de flora que tengan importancia forestal o sean especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción que se puedan ver afectadas durante la etapa de construcción y operación del Proyecto.

Los objetivos para el monitoreo son los siguientes:

- Demostrar conformidad con las prácticas de manejo responsable para asegurar la viabilidad de las especies vulnerables en el área del Proyecto; y
- Reestablecer los ecosistemas adecuados para el uso humano y de la fauna silvestre.

10.3.5.1 Estaciones de monitoreo

Durante las actividades de construcción se realizará el rescate y reubicación de la flora al vivero de MCQSA, que actualmente se encuentra en funcionamiento.

En tal sentido, el monitoreo se deberá realizar en los siguientes puntos:

- Áreas donde se construirán las facilidades del Proyecto: se deberá verificar que las actividades de rescate de flora se estén llevando a cabo de acuerdo a la metodología establecida; y
- Vivero: verificar el procedimiento de traspaso de la flora.

Para mayor detalle ver la Figura 10.3-3 donde se muestra las áreas de monitoreo para la flora.

10.3.5.2 Parámetros y frecuencia de monitoreo

La frecuencia de monitoreo estará relacionada a las actividades de rescate y reubicación de flora.

Figura 10.3-4: Áreas de monitoreo de flora

10.3.6 Fauna

El plan de monitoreo de fauna silvestre, ha sido diseñado teniendo en cuenta los temas de preocupación relacionados con las especies endémicas, que se puedan ver afectadas durante la etapa de construcción y operación del Proyecto.

Los objetivos del programa de monitoreo son los siguientes:

- Verificar el buen estado o deterioro de los grupos de fauna que habitan, con mayor énfasis en las especies endémicas;
- Evaluar y determinar la efectividad de las estrategias propuestas para la mitigación; y
- Determinar el éxito de la recolonización de la fauna silvestre en las áreas rehabilitadas.

10.3.6.1 Estaciones de monitoreo

Durante la etapa de construcción se realizarán las actividades de rescate y reubicación de la fauna silvestre. Los animales serán reubicados en áreas que cumplan condiciones similares de vegetación, clima y diversidad de las especies de fauna, las cuales han sido previamente definidas y aprobadas por la ANAM.

En caso de encontrarse animales heridos o crías, estos serán trasladados a los albergues temporales, especialmente diseñados para tal fin. De requerirse una atención veterinaria prolongada o muy especializada para su rehabilitación, estos serán trasladados al área protegida más cercana previa coordinación y consulta con la Dirección de Áreas Protegidas de ANAM.

En tal sentido, el monitoreo se deberá realizar en los siguientes puntos:

- Áreas donde se construirán las facilidades del Proyecto: se deberá verificar que las actividades de rescate de fauna se estén llevando a cabo de acuerdo a la metodología establecida, de modo tal que se estrese a los animales;

- Albergue temporal: verificar que los animales reciban la atención correspondiente y de la manera más apropiada; y
- Área de reubicación: verificar el procedimiento de liberación de los animales en el área designada.

Para mayor detalle ver la Figura 10.3-4 donde se muestra las áreas de monitoreo de la fauna silvestre.

10.3.6.2 Parámetros y frecuencia de monitoreo

La frecuencia de monitoreo estará relacionada a las actividades de rescate y reubicación de fauna silvestre.

Figura 10.3-5: Áreas de monitoreo de fauna silvestre

10.3.7 Peces y hábitat acuático

El plan de monitoreo de peces y hábitat acuático. ha sido diseñado teniendo en cuenta los temas de preocupación relacionados con la calidad del agua para los peces, que se puedan ver afectadas durante la etapa de construcción y operación del Proyecto.

Los objetivos del programa de monitoreo son los siguientes:

- Evaluar la efectividad de las medidas de mitigación; y
- Cumplir con las pautas regulatorias.

10.3.7.1 Estaciones de monitoreo

Las estaciones propuestas para monitoreo hidrobiológico deben mantener una relación estaciones de calidad del agua, para poder establecer relaciones de contaminación o índices, que puedan explicar en caso se presente algún cambio significativo en los cuerpos de agua.

En tal sentido, las estaciones de monitoreo hidrobiológico propuestas coinciden con las estaciones de monitoreo de calidad de agua superficial (Tabla 10.3-17).

Tabla 10.3-18: Estaciones de monitoreo de seguimiento de fauna acuática

Código	Descripción	Coordenadas		
		Proyección UTM – Datum WGS84		
		Norte	Este	Zona
SW1	río Quema (aguas arriba del área de influencia del Proyecto)	837 933	554 011	17N
SW6	río Quema (aguas abajo de la confluencia con la quebrada Mala)	835 953	549 517	17N
SW9	quebrada Dolores (aguas arriba de la confluencia con la quebrada de Quema)	833 667	552 606	17N
SW11	quebrada Seca (antes de la confluencia con la quebrada de Quema)	832 801	550 366	17N
SW13	río Quema (aguas abajo de la confluencia con la quebrada de Quema)	832 448	548 723	17N

Fuente: SNC-Lavalin Panamá, S.A., 2014.

En la Figura 10.3-5, se muestra la ubicación de las estaciones de monitoreo propuestas para fauna acuática.

10.3.7.2 Parámetros y frecuencia de monitoreo

Los parámetros a ser monitoreados durante la etapa de construcción y operación son los siguientes:

- peces, moluscos y crustáceos
- insectos acuáticos
- perifiton

La frecuencia de monitoreo para ambas etapas será de 3 veces al año. Es importante indicar que, dichos monitoreo no deberán llevarse a cabo en los meses más secos del año (de diciembre a febrero).

Figura 10.3-6: Ubicación de estaciones de monitoreo hidrobiológico propuestas

10.4 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Se han planificado 10 años de vida útil para el Proyecto, lo cual incluye 12 meses para la construcción, cuatro a cinco años para las operaciones, 4 de cierre y dos años de monitoreo.

Se espera que la construcción del Proyecto se inicie en el 2015, luego de la aprobación por parte de las autoridades reguladoras. Tan pronto como se apruebe el EsIA y se reciban los permisos necesarios para la construcción, se empezará con el desbroce del lugar y la preparación para la ubicación de la Planta y, del área inicial para la explotación.

En la Tabla 10.4-1 se presentan las fases del Proyecto.

Tabla 10.4-1: Fases del Proyecto

Fase	Años
Construcción	2015 - 2016
Operaciones	2016 – 2021
Cierre	2021 -2022
Post - cierre	2022 en adelante

Fuente: Pershimco Resources Inc., 2014

Los principales hitos del Proyecto se muestran en la Tabla 10.4-2.

Tabla 10.4-2: Principales hitos del Proyecto

Hito / Fase	Inicio	Fin
Ingeniería de detalle	Enero 2015	Setiembre 2015
Construcción	Octubre 2015	Diciembre 2016
Arranque de la mina	Setiembre 2016	Setiembre 2016
Mineral apilado en la plataforma de lixiviación	Octubre 2016	
Puesta en marcha del proceso de lixiviación	Octubre 2016	Diciembre 2016
Primera barra doré		Diciembre 2016

Fuente: Pershimco Resources Inc., 2014

En la Figura 10.4-1 se muestra el cronograma de ejecución del presente PMA, el cual incluye las etapas de construcción y operación del Proyecto, así como el cierre y post-cierre.

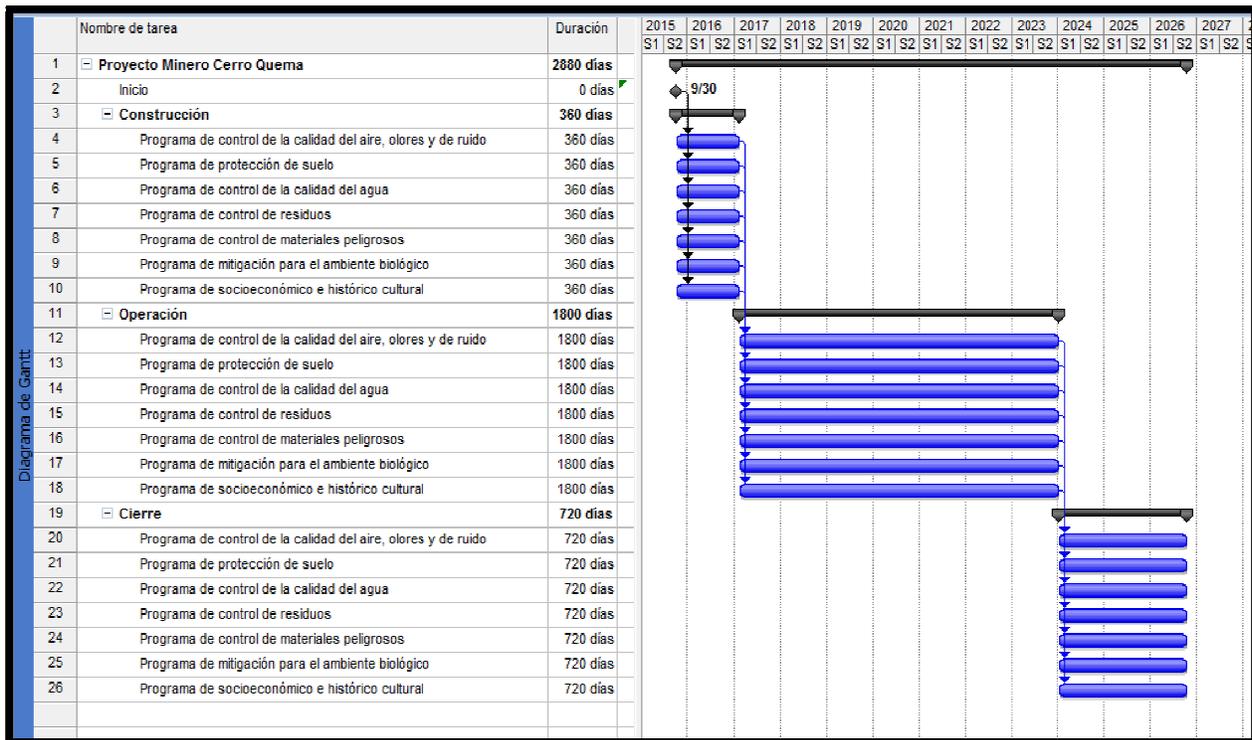


Figura 10.4-1: Cronograma de ejecución del Plan de Manejo Ambiental

10.5 PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

10.5.1 Introducción

Según los requisitos establecidos por el Gobierno de Panamá y los estándares internacionales, MCQSA proporciona este Plan de Participación Ciudadana en forma de un resumen de las consultas realizadas hasta la fecha.

En correspondencia con lo expresado en el Decreto Ejecutivo 123 de 2009 y en el Decreto Ejecutivo 155 de 2011, se llevaron a cabo las fases requeridas para la elaboración y puesta en ejecución del plan de participación ciudadana que incluyeron las consultas formales a los actores del territorio de interés para el Proyecto.

El plan de consultas y participación de grupos de interés dado hasta el momento, constó de una identificación preliminar de los actores con base a la revisión de información de fuente secundaria. Posteriormente se elaboraron y aplicaron los instrumentos de captación de información a los grupos de interés a partir de encuestas familiares, grupos focales, entrevistas a dirigentes de organizaciones de base comunitaria, autoridades locales y regionales. Además, se elaboraron talleres informativos para comunicar a los pobladores sobre los detalles e implicancias del Proyecto.

El plan de participación ciudadana que regirá durante la construcción, operación y cierre del Proyecto estará inmerso en el Programa socioeconómico e histórico cultural de MCQSA.

A continuación se describe la metodología y resultados de las consultas y participación de grupos de interés en lo que va del Proyecto.

10.5.2 Metodología

Para la ejecución del plan, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Definición del área de estudio: a partir de la información provista por el promotor del Proyecto;

- ❑ Revisión de información secundaria, incluyendo documentos generados por la empresa promotora, documentos, informes y estadísticas de instituciones públicas de los diversos sectores y no gubernamentales, así como de organismos internacionales;
- ❑ Diseño de un plan de participación ciudadana, que incorporó el plan de recolección de datos en campo;
- ❑ Elaboración de los instrumentos de investigación a partir de un trabajo de gabinete que permitió la generación de las guías de entrevistas, encuestas y base de datos para la captación de la información;
- ❑ Investigación de campo (entrevistas a informantes clave, aplicación de encuestas familiares, reuniones de grupos focales, talleres comunitarios);
- ❑ Procesamiento y análisis de datos; y
- ❑ Elaboración del informe de estudio de línea base social.

10.5.2.1 Definición del área de estudio

El área de estudio comprende el área de influencia del Proyecto, la misma que se subdivide en Área de Influencia Directa (AID) y Área de Influencia Indirecta (AII).

La primera, AID, corresponde a las comunidades ubicadas dentro del rango de 12 kilómetros alrededor de la huella del Proyecto. Esto incluye a 12 comunidades (nueve corregimientos de los distritos de Macaracas y Tonosí), que son: Bajos de Güera, Boca de Quema, Guaniquito, Joaquín Abajo, Joaquín Arriba, La Corocita, La Llana, La Paula, Loma Blanca, Mogollón, Quema y Río Quema (Figura 10.5-1).

Fuente: SNC Lavalin Panamá, S.A., 2014

Figura 10.5-1: Mapa de ubicación de comunidades del AID

De acuerdo al último Censo de Población y Vivienda de 2010, el AID alberga un total de 351 hogares; y, sobre este universo se realizarán las tareas de encuestas de familia.

Tabla 10.5-1: Datos de población y vivienda de las comunidades del AID, año 2010

Provincia y Distrito	Corregimiento	Comunidad	Población*	N° hogares*
Provincia: Los Santos				
Distrito: Macaracas	Bajos de Güera	Bajo de Güera	136	23
		La Paula	50	9
	Llano de Piedra	Loma Blanca	24	5
	Mogollón	Mogollón	81	28
		Quema	87	32
Distrito: Tonosí	Altos de Güera	Río Quema	232	63
		Boca de Quema	194	49
	El Bebedero	La Corocita	187	46
	El Cacao	Joaquín Abajo	76	23
	El Cortezo	Guaniquito	111	33
	Flores	Joaquín Arriba	12	3
	La Tronosa	La Llana	94	23
Total			1284	337

Fuente: Contraloría General de la República - INEC. Censo de Población y Vivienda, 2010

Para el Área de Influencia Indirecta (AII) se han identificado tres zonas urbanas como las principales localidades, en este caso las cabeceras de los distritos de Macaracas y Tonosí, así como las comunidades que son atravesadas por las vías de comunicación (carretera) que son las sedes de la dirección político-administrativa del Estado, a nivel de cada distrito y tienen territorio en la concesión del Proyecto. Son en estas comunidades cabeceras, donde se localizan algunas de las oficinas de las instituciones públicas gubernamentales y principales servicios públicos y comerciales de esta región.

Además hay una serie de comunidades que pueden ser consideradas como áreas de influencia indirecta del Proyecto, ya que son atravesadas por la vía Los Santos –

Macaracas Así, las cabeceras distritales de Los Santos (Las Tablas), y Herrera (Chitré, cabecera) que, además de acoger las sedes regionales de las instancias públicas gubernamentales, cuentan con una serie de servicios que serán vinculantes para el desarrollo del Proyecto, tanto en el plano del relacionamiento con otros actores de la sociedad civil, como comercial e industria.

Las actividades consideradas en este ámbito son las entrevistas a autoridades y actores clave.

10.5.2.2 Revisión de datos de fuente secundaria

La revisión de fuentes de información secundaria tiene el propósito de incorporar vacíos en la información, especialmente a nivel de comunidades. Generalmente este tipo de datos no está tan actualizada, por ejemplo, el Censo Nacional de Población y Vivienda de 2010, ya tiene cuatro años de haberse ejecutado, sin embargo, es una fuente importante de comparación y de referencia para el análisis de los escenarios.

Las fuentes fundamentales de revisión secundaria incluyen a nivel nacional: la Contraloría General de la República, el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), el Ministerio de Salud (MINSA), el Ministerio de Educación (MEDUCA). A nivel internacional: reportes del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), entre otras que son debidamente identificadas en la bibliografía correspondiente.

10.5.2.3 Selección de la muestra del estudio familiar

El tamaño de la muestra se determinó aplicando la ecuación siguiente, tomada de Lhor, (2009):

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{e^2 + \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{N}}$$

Donde:

- n = Tamaño de la muestra.
- Z = Coeficiente del nivel de confianza prefijado. Normalmente se trabaja con niveles de confianza igual o mayores al 90%.
- p = Valor aproximado de la proporción que se espera encontrar. En caso de no tener ninguna idea de este valor, se debe usar el que eleva a su valor máximo el tamaño de la muestra, es decir, cuando $p = 0.5$ (o 50%).
- e = Margen de error. El investigador debe decidir, de acuerdo a su criterio, un valor razonable. Valores pequeños exigirán un mayor esfuerzo de muestreo. Valores elevados incrementarán el error de los resultados.
- N = Tamaño de la población total.

De esta manera, considerando Z (95%), p (0.5), e (0.05) y N (351); número total de hogares según el Censo de Población y Vivienda de 2010, se obtuvo un tamaño de muestra de 183 hogares. Sin embargo, a lo largo del trabajo de campo se llegaron a aplicar 191 encuestas, lo que amplió la cobertura a un 54.4%.

Al analizar la relación de encuestas aplicadas individualmente, es decir, confrontando el total de hogares en relación con el total de encuestas aplicadas, el porcentaje de hogares encuestados varió por cada uno de los poblados. En este caso, entre más pequeña era la comunidad, mayor fue la proporción de hogares encuestados, dependiendo también de la situación que se encontró en cada una de las áreas.

Es importante notar inconsistencias de las cifras oficiales, ya que por ejemplo, reportan a la comunidad de Joaquín Arriba con sólo tres hogares, sin embargo, el equipo investigador encontró un número mayor, motivo por el cual se entrevistó a un mayor número de familias, lo que creó la distorsión de una cobertura del 566.7% (Tabla 10.5-2).

Tabla 10.5-2: Porcentaje de hogares encuestados

Poblado	Total de hogares (*)	Número de hogares encuestados (**)	Porcentaje de hogares encuestados
Total general	351	191	54.4
Bajos de Güera	23	17	73.9
Boca de Quema	63	20	31.7
Guaniquito	33	15	45.5
Joaquín Abajo	23	9	39.1
Joaquín Arriba	3	17	566.7
La Corocita	46	27	58.7
La Llana	23	15	65.2
La Paula	9	5	55.6
Loma Blanca	5	4	80.0
Mogollón	28	9	32.1
Quema	32	22	68.8
Río Quema	63	31	49.2

Nota: Para Joaquín Arriba se aprecia una clara inconsistencia en los datos del Censo 2010 ya que sólo figuran tres hogares, mientras que durante el trabajo de campo se pudo aplicar 17 encuestas.

Fuente:

(*) Contraloría General de la República, 2010

(**) SNC Lavalin Panamá, S.A., 2014

Las comunidades que superaron el 50% de las familias encuestadas son: Bajos de Güera, La Corocita, La Llana, La Paula, Loma Blanca y Quema. Además el estudio, a través de la encuesta, permitió la cobertura de un porcentaje mayor del 30% en todos los casos, lo que supone un buen nivel de confianza en la fase de investigación primaria.

Perfil de los jefes y jefas de hogar de la muestra del estudio familiar

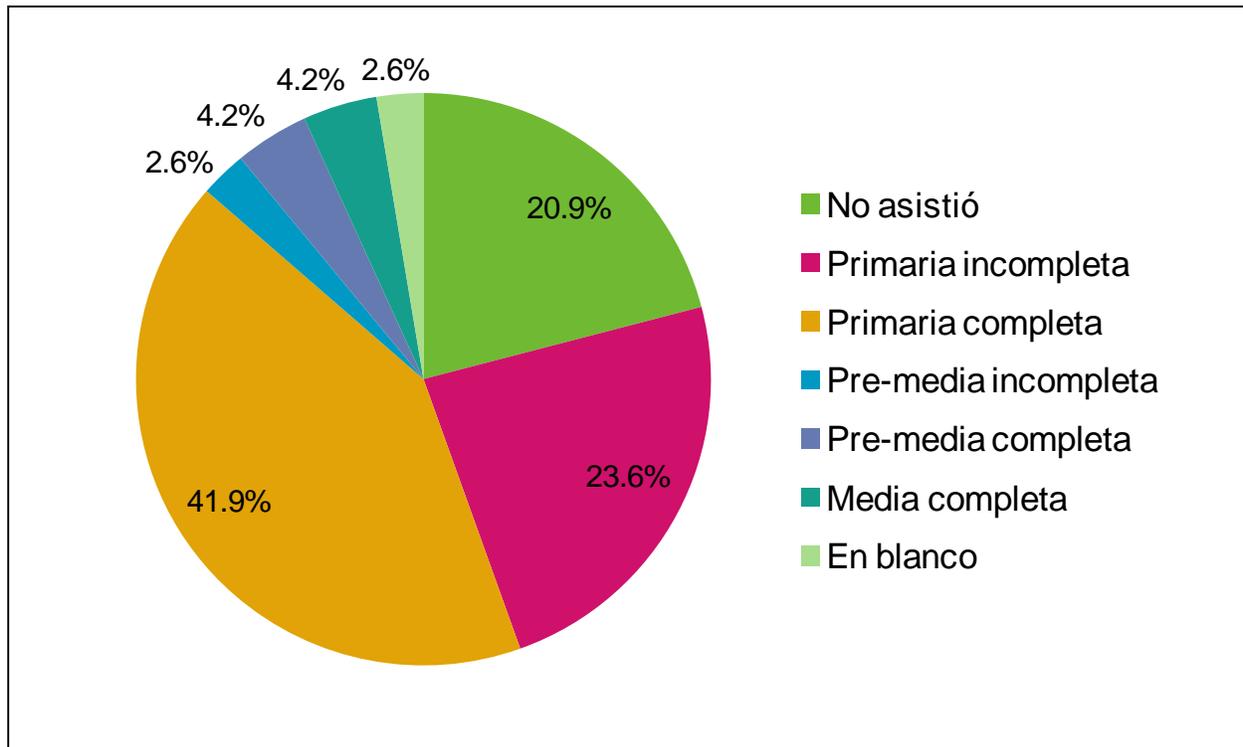
Las encuestas se aplicaron por hogar (191 hogares). Como se puede apreciar en el Tabla 10.5-3, la mayor parte de los jefes de hogar son hombres (86%), el restante y minoritario porcentaje de 14% son mujeres.

Tabla 10.5-3: Sexo de los jefes de hogar del AID

Poblado	Total	Femenino	Masculino	En blanco
Total	191	26	164	1
Porcentaje	100	13.6	85.9	0.5
Bajos de Güera	17	6	11	0
Boca de Quema	20	2	17	1
Guaniquito	15	0	15	0
Joaquín Abajo	9	0	9	0
Joaquín Arriba	17	1	16	0
La Corocita	27	3	24	0
La Llana	15	4	11	0
La Paula	5	0	5	0
Loma Blanca	4	0	4	0
Mogollón	9	2	7	0
Quema	22	3	19	0
Río Quema	31	5	26	0

Fuente: SNC Lavalin Panamá, S.A., 2014

El nivel educativo entre los jefes de hogar, de acuerdo al estudio familiar (Gráfico 10.5-1), es fundamentalmente de nivel básico: el 41.9% asistió a primaria completa, el 23.6% asistió a primaria incompleta, el 2.6% asistió a pre-media incompleta, este nivel lo completaron el 4.2%. El 20.9% no asistió a ningún nivel educativo (población analfabeta).



Fuente: SNC Lavalin Panamá, S.A., 2014

Gráfico 10.5-1: Perfil educativo los jefes de hogar de la muestra encuestada

En cuanto a la edad, entre los jefes de hogar hay una baja proporción de jóvenes (menores de 40 años), siendo sólo el 18.8% los que están en el rango de edad entre los 20 y 39 años, mientras que el 60.2% está en el rango de edad entre los 40 y 69 años. También fue identificado un grupo importante en la edad de ancianos (mayores a 70 años), estimados en 19.3% (Tabla 10.5-4).

Tabla 10.5-4: Edad promedio de los jefes de hogar del AID

Poblado	Total	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	Más de 90	En blanco
Total general	191	9	27	37	43	35	27	8	2	3
Porcentaje	100.0	4.7	14.1	19.4	22.5	18.3	14.1	4.2	1.0	1.6
Bajos de Güera	17	2	3	0	5	2	4	0	0	1
Boca de Quema	20	1	1	3	3	7	3	1	0	1
Guaniquito	15	0	2	2	7	1	3	0	0	0
Joaquín Abajo	9	1	2	2	1	2	1	0	0	0

Poblado	Total	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	Más de 90	En blanco
Joaquín Arriba	17	1	3	2	2	4	5	0	0	0
La Corocita	27	1	4	5	8	5	2	1	0	1
La Llana	15	0	0	6	1	4	2	2	0	0
La Paula	5	0	0	1	1	0	1	2	0	0
Loma Blanca	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Mogollón	0	0	1	4	2		1	1	0	9
Quema	0	3	7	6	2	2	1	1	0	22
Río Quema	2	8	6	5	6	4	0	0	0	31

Fuente: SNC Lavalin Panamá, S.A., 2014

Este antecedente fue fundamental para tener una visión más clara del área de influencia directa del Proyecto.

10.5.2.4 Técnicas de recolección de datos de fuente primaria

El trabajo de campo se llevó a cabo entre los meses de mayo y julio de 2014. Para ello se realizaron visitas a las comunidades seleccionadas del AID, donde el equipo técnico, conformado por cinco profesionales especialistas en ciencias sociales (sociólogos, economista y geógrafos), visitó y recorrió cada una de las comunidades.

La sede para el trabajo de campo fue el área de Río Quema donde la empresa Minera Cerro Quema, S.A. tiene instalado un campamento. El traslado del equipo técnico se hizo por vía terrestre, desde el campamento llevando a cabo visitas domiciliarias a las viviendas de los moradores de cada comunidad, así como a las instalaciones de los servicios públicos identificados en cada una (en este caso básicamente se acudía a las escuelas para entrevistar a los maestros, así como a otros dirigentes locales).

El abordaje a la familia se hacía a partir de una guía introductoria encabezada en la encuesta (Anexo 8.1). Preferiblemente se encuestaba al jefe o jefa de hogar, no obstante, si esta persona no se encontraba al momento de la visita y siempre que la responsable del hogar estuviera anuente, se pasaba a elaborar la encuesta.

Otra fuente de recopilación de datos de fuente primaria fue la técnica de observación participante, anotando las observaciones en los cuadernos de anotaciones, así como el registro fotográfico.

Para la identificación de otros actores clave, se indagaba al avanzar las visitas domiciliarias, visitando tiendas e iglesias. Una vez se identificaba a los potenciales dirigentes, se trataban de localizar, y en caso favorable, se hacía la entrevista. Para ello se elaboró una guía de entrevistas (Anexo 8.1).

Las reuniones de grupos focales fue también otro mecanismo, mediante el cual se establecieron espacios de intercambio de información. Se interactuó con grupos de mujeres, jornaleros, productores (pequeños agricultores y ganaderos) para tratar temas específicos, de manera que se pudiera triangular y obtener mayor información sobre la dinámica comunitaria, desde el punto de vista e interés de los participantes.

En el Anexo 8.1 se presentan los instrumentos de investigación (formato de encuestas, entrevistas y trabajo con grupos focales).

10.6 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

El Plan de Prevención de Riesgos (PPR), se encuentra conformado por un conjunto de acciones organizadas cuya finalidad es la eliminación o reducción de los riesgos ambientales en el ámbito del Proyecto, o aquellos propios de la naturaleza que podrían influir en las actividades de las etapas de construcción, operación y cierre del Proyecto. El PPR ha sido elaborado a partir de una evaluación general de riesgos que podrían ocurrir considerando las actividades de construcción, operación y las condiciones ambientales existentes.

La implementación del PPR, tendrá como propósito la prevención coordinada y el establecimiento de medidas de seguridad mediante la profundización del conocimiento de las amenazas naturales y/o de origen antrópico, así como una evaluación del nivel de vulnerabilidad a partir de la identificación de áreas inestables y altamente inestables identificados por el estudio geomorfológico, para luego formular las medidas para prevenir y/o mitigar sus efectos negativos mediante acciones de corto, mediano y largo plazo.

10.6.1 Objetivos

Establecer procedimientos y medidas para evitar y/o disminuir la probabilidad, de ocurrencia de eventos de riesgo ambiental a fin de proteger la vida del ser humano (población usuaria) y la infraestructura vial ante de posibles ocurrencias de eventos naturales y/o generados por el hombre de manera fortuita, durante las etapas de construcción, operación y cierre.

10.6.2 Políticas

En este contexto, es indispensable formular las políticas necesarias que orienten las acciones de prevención de riesgos fundamentalmente. Las políticas a implementarse estarán orientadas a:

- Planeamiento de las acciones de prevención de riesgo durante las etapas de construcción, operación y cierre.

- Planificar y ejecutar, actividades de prevención de riesgos para las acciones fortuitas de origen antrópico (accidentes viales, derrames de sustancias tóxicas y/o inflamables, entre otros.) que se prevé pudieran ocurrir, para una mayor atención durante las etapas de construcción, operación y cierre.
- Coordinar y organizar, con las instituciones involucradas acciones de prevención (simulacros, monitoreos, identificación de áreas de riesgo, entre otros.) debido a la posible ocurrencia de eventos adversos naturales (derrumbes, deslizamientos, erosión de riberas, etc.) a lo largo de la construcción, operación y cierre del Proyecto, así como canalizar la ayuda respectiva.
- Fortalecer la capacidad de protección ambiental a lo largo de la construcción y operación del proyecto principalmente.

10.6.3 Alcances del plan de prevención de riesgos

El PPR tiene como alcances las siguientes actividades:

- Medidas a seguir para los riesgos identificados en el ámbito del Proyecto.
- Establecimiento de frentes de trabajo seguros, a fin de salvaguardar la integridad física del personal.
- Capacitación a los integrantes de MCQSA, a fin de realizar una adecuada identificación, evaluación y control de riesgos en los frentes de trabajo, para evitar daños o deterioros al ambiente y salud humana.

10.6.4 Implementación del plan de prevención de riesgos

MCQSA implementará el Plan de Prevención de Riesgos al inicio de sus labores, adecuándose a los requerimientos del Proyecto, en función de la actividad y de los riesgos potenciales de la zona. Para una correcta y adecuada aplicación del indicado, se recomienda designar un Coordinador de Prevención de Riesgos y Contingencias, el cual debe iniciar sus actividades conjuntamente con el inicio de las actividades del Proyecto.

El personal, equipos y accesorios necesarios para hacer frente a cada uno de los riesgos potenciales identificados, constituyen factores importantes e imprescindibles, para la implementación del Plan. A continuación, se describen cada uno de los factores de implementación:

10.6.4.1 Coordinación de prevención de riesgos y contingencias:

Durante la ejecución del proyecto, la coordinación de prevención de riesgos y contingencias, tendrá como función, poner en práctica el Plan de Prevención de Riesgos, y estará a cargo del Coordinador de Prevención de Riesgos y Contingencias

Entre las primeras acciones de coordinación de Prevención Riesgos y Contingencias se encuentran las siguientes:

- ❑ Efectuar coordinaciones previas con las autoridades locales, teniendo en cuenta las acciones que le corresponden de acuerdo a su función, y coordinar acciones con el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC).
- ❑ Comunicación directa a través del uso de teléfonos u otros sistemas entre el personal de la zona de riesgo y el personal ejecutivo de la entidad responsable, reservando líneas o canales de comunicación libres.
- ❑ Para cumplir adecuadamente sus funciones, la Coordinación de Prevención Riesgos y Contingencias deberá contar con:
 - Unidad móvil de desplazamiento rápido, en perfectas condiciones de operatividad y funcionamiento;
 - Equipo de comunicaciones.- El sistema de comunicación que utiliza actualmente MCQSA también se utilizará tanto para las actividades de Prevención de Riesgos como de Contingencias;
 - Equipos contra incendios.- La empresa contratista dispondrá de equipos móviles contra incendios, en todas sus instalaciones, las características de los mismos y sus lineamientos de uso se indican en el Programa de Prevención de Riesgos contra Incendios;

- Primeros auxilios - MCQSA, dispondrá de implementos para el tratamiento de primeros auxilios (botiquines) y otros; e
- Implementos de seguridad para el personal de construcción, minado y operaciones.- MCQSA, suministrará los implementos y medios de protección personal a sus trabajadores.

10.6.4.2 Capacitación del personal

MCQSA exigirá a las empresas contratistas que realicen trabajos durante la construcción, operación y cierre del Proyecto, a través de la Coordinación de Prevención Riesgos y Contingencias, la capacitación y entrenamiento del personal técnico calificado (supervisor de obra) y de sus respectivos asistentes quienes formarán parte del Plan de Prevención de Riesgos.

Respecto a las acciones de control a tomar en el ámbito del Proyecto; debiendo incluir además, charlas, prácticas, simulacros, entre otros.

Se deben llevar a cabo reuniones sobre temas relacionados con la protección ambiental, la salud y la seguridad al inicio de las actividades y como mínimo con una frecuencia mensual y cada vez que sea necesario. Estas reuniones serán de tipo informativo, a la vez que comprende una oportunidad para que el personal recomiende algunas técnicas atenuantes adicionales o las que considere más apropiadas para el efecto. Asimismo, se debe reforzar la capacitación mediante charlas de 5 minutos que se dictarán generalmente en la mañana, antes de empezar las actividades diarias.

10.6.5 Análisis de riesgos socio ambientales

A fin de determinar la naturaleza y magnitud de los probables riesgos ambientales y sociales que podrían generarse durante la construcción y operación del Proyecto, se realizó la evaluación alternativa de la condición de riesgos de los componentes del proyecto así como estabilidad del medio.

Para la evaluación de riesgos, se ha estimado el nivel de sensibilidad ambiental y social, y calificados los niveles de riesgo que pueden representar para MCQSA, tomando en cuenta las implicancias de cada aspecto en la fase de construcción y operación.

10.6.6 Programa de prevención de riesgos por derrame de materiales o sustancias peligrosas

10.6.6.1 Identificación de riesgos

En el presente programa que será ejecutado por MCQSA se consideran las previsiones que minimizarán la posibilidad de contaminar los recursos agua y suelo a causa de un derrame de material o sustancia peligrosa dentro del área de influencia del proyecto. Al respecto los principales materiales peligrosos que se emplearán en el proyecto, serán los combustibles y lubricantes para los equipos que se usarán en los trabajos de construcción y operación y los insumos para el proceso.

10.6.6.1.1 Procedimientos de implementación

10.6.6.1.1.1 Almacenamiento de materiales peligrosos

Durante las labores de construcción y operación, se hace necesaria la instalación de zonas de almacenamiento de materiales peligrosos (combustibles, lubricantes, insumos de proceso, entre otros.). Estos deben ubicarse en zonas adecuadas, dentro del campamento de obra e instalaciones mineras, a fin de minimizar el riesgo de derrames.

Los centros de almacenamiento de materiales peligrosos cumplirán los siguientes requisitos:

- Estarán en zonas llanas, lejos de cuerpos de agua, con suelos bien compactados e impermeabilizados con piso de concreto o geomembrana.
- En cualquier época del año la distancia de separación entre los contenedores de combustibles y los cuerpos de agua (ríos y quebradas) debe ser de por lo menos 100 a 150 metros.
- Las sustancias peligrosas se almacenarán en contenedores apropiados, claramente identificados y protegidos del sol y la lluvia.

- Se colocarán estructuras de contención secundaria para evitar escapes a cuerpos de agua cercanos (diques de contención).
- Se realizarán labores de inspección y mantenimiento de las áreas de almacenamiento de sustancias peligrosas para minimizar los derrames y escapes.
- Se instalarán sistemas de seguridad para prevenir el vandalismo o robo que puedan ocasionar derrames o fugas.
- Se mantendrán Hojas con Información de Seguridad de los Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés) almacenados, tanto en la oficina administrativa como en las áreas de almacenamiento, para tener siempre a mano la información sobre los riesgos del producto y los trámites adecuados en caso de accidentes.

10.6.6.1.1.2 *Contenedores de almacenamiento masivo*

Ningún contenedor, deberá ser utilizado para el almacenamiento de productos peligrosos a no ser que sus materiales y construcción sean compatibles con el tipo de materiales y con sus condiciones de almacenamiento (p. Ej. presión y temperatura).

10.6.6.1.1.3 *Estructuras secundarias de contención*

Los tanques de 55 galones y otros contenedores de materiales peligrosos, se mantendrán en lugares dotados de infraestructura de contención (diques, pequeñas paredes); estas estructuras deberán estar diseñadas para recolectar descargas y líquidos acumulados hasta que el material sea removido. El tanque o grupo de tanques deberá estar rodeado por un dique debidamente impermeabilizado que almacene un volumen por lo menos igual al 110% del tanque de mayor volumen.

Los derrames, fugas o cualquier exceso de precipitación se drenarán en la forma más adecuada posible para prevenir daños a la salud humana y el medio ambiente.

10.6.6.1.1.4 *Control de materiales*

- Se controlará el inventario de material, debiendo estar estrictamente prohibido el ingreso de personal no autorizado a la zona de almacenamiento.

- ❑ MCQSA, preparará una tabla general para cada etapa constructiva, y un flujo con las etapas de minado y de operación minera que especifiquen todos los materiales peligrosos almacenados en cantidades mayores, a los niveles domésticos y sus ubicaciones respectivas.
- ❑ Deberán también identificarse los detalles de los contenedores de 55 galones (208 l) y sus contenidos en cada una de las instalaciones relacionadas con el proyecto y lugares de almacenamiento de materiales peligrosos.
- ❑ Se deberá disponer fácilmente de las herramientas y los materiales, para casos de derrames, como son: el material absorbente, las palas y las bolsas plásticas, que se requieren para limpiar cualquier derrame o goteo de hidrocarburos.
- ❑ Se llevará un registro de entradas y salidas de materiales peligrosos de las zonas de almacenamiento. El registro recogerá la información siguiente:
 - Fecha de entrega;
 - Tipo de material de entrada o salida;
 - Cantidad de material de entrada o salida;
 - Contenedores;
 - Observaciones (estado de los contenedores); y
 - Firma de autorización de entrada o salida del material.

10.6.6.1.1.5 Operaciones de reabastecimiento de combustible y materiales peligrosos

A fin de evitar derrames de diesel, gasolina e insumos de proceso, los procedimientos para el abastecimiento de estos materiales, seguirán los siguientes lineamientos:

- ❑ Abastecer de diesel en el campo solamente a aquellos equipos que por su tamaño no puedan viajar a la zona de abastecimiento;
- ❑ Para los equipos que no puedan viajar a la zona de abastecimiento la empresa contratista asegurará que todo reabastecimiento de combustible y/o lubricante, se lleve a cabo dentro de la zona de trabajo y por lo menos a 15 m alejados de los cuerpos de agua más cercanos;

- Transferir el combustible mediante bombas manuales y mangueras que estén libres de fugas. El método común de manguera y boca no deberá utilizarse;
- Transferir el combustible en zonas provistas de contención ante posibles derrames;
- MCQSA, verificará que toda actividad de reabastecimiento de combustible se realice con los equipos y medidas de mitigación suficientes, para evitar que los fluidos potencialmente derramados salgan de la zona de trabajo o lleguen hasta los cuerpos de agua, y deberán estar fácilmente disponibles para su uso. Se podrán combinar los siguientes sistemas:
 - Diques, bermas o muros de contención lo suficientemente impermeable como para contener el aceite o producto derramado;
 - Materiales absorbentes y barreras en la cantidad que la empresa contratista determine como suficiente para capturar el mayor derrame razonablemente predecible; y
 - Contenedores desechables suficientes para contener y transportar materiales contaminados.
- MCQSA, preparará una lista del tipo y cantidad de materiales de contención y limpieza para atender casos de derrames, así como los lugares donde se almacenarán; el mismo que debe estar al alcance de las principales zonas y equipos donde es posible la ocurrencia de derrames; y
- MCQSA preparará un inventario escrito de todos los lubricantes, combustibles, insumos de proceso y otros materiales que podrían derramarse accidentalmente durante la construcción y operación.

10.6.6.1.1.6 Carga y descarga de materiales peligrosos

- Las áreas de carga y descarga, de cada instalación, de insumos de proceso, de combustibles, aceite lubricante o aceite usado, serán de uso exclusivo para estas actividades;
- Se deberá implementar el contenedor secundario para las áreas de carga y de descarga, donde se dispondrán los contenedores de 55 galones (208 l);

- Todas las áreas deberán utilizar colectores de goteo en las conexiones de mangueras mientras se carguen o descarguen los líquidos; y
- El personal de MCQSA deberá estar presente durante todas las operaciones de carga y descarga.

10.6.6.1.1.7 *Actividades de trabajo y mantenimiento*

- Las áreas de trabajo deberán diseñarse, construirse, mantenerse y operarse para minimizar la posibilidad de incendio, explosión o cualquier escape accidental, repentino o no repentino de derivados de petróleo, de residuos peligrosos o de elementos de residuos peligrosos hacia el aire, el suelo o el agua superficial, los cuales podrían poner en peligro la salud humana o el medio ambiente. Preparación y prevención, son las mejores alternativas para controlar los derrames pequeños y comunes que a menudo suceden cuando se realizan actividades de mantenimiento.
- Las almohadillas y esteras absorbentes deberán colocarse en el suelo, debajo de la maquinaria, antes de efectuar mantenimiento.
- El personal de mantenimiento deberá llevar los materiales absorbentes en cada pieza de equipo.
- El lugar para reabastecimiento de combustible y de mantenimiento de rutina, deberá contener equipos absorbentes (o su equivalente funcional) ante un eventual derrame.

10.6.6.1.1.8 *Mantenimiento de maquinaria y equipos*

Se proporcionará mantenimiento preventivo al equipo pesado y auxiliar, para evitar derrames ocasionados por fugas de combustible y lubricantes durante la construcción y operación. El mantenimiento preventivo debe incluir lo siguiente:

- Realizar inspecciones rutinarias del equipo de construcción para verificar fugas o piezas que presenten roturas o grietas;
- Reparar todo el equipo que presente un potencial de fuga en el momento en que sea identificado;

- ❑ Asegurar que las piezas reemplazadas, sean arregladas o dispuestas apropiadamente para prevenir la reutilización de una pieza en mal estado;
- ❑ Las zonas de mantenimiento de vehículos, serán impermeabilizadas con pisos de concreto o geomembranas y se ubicarán lejos de cuerpos de agua; y
- ❑ Las maquinarias que se utilicen deberán llevar material absorbente; en caso de producirse derrames de aceites, combustibles o grasa, estos serán atendidos inmediatamente por la primera persona que detecte el derrame.

10.6.6.1.1.9 Manejo, transporte, almacenamiento de combustibles y lubricantes

- ❑ El transporte de insumos de proceso, combustibles y lubricantes se debe realizar en contenedores bien asegurados con la precaución del caso para evitar pérdidas por roturas. El uso y movimiento de estos productos deben ser minimizados.
- ❑ El lugar de almacenamiento de estos productos inflamables debe estar a no menos de 50 m de distancia del campamento y adecuadamente ubicado con relación a la dirección del viento predominante, previendo la minimización de una posible contingencia.
- ❑ El lugar de almacenamiento de combustibles y lubricantes debe tener una ubicación opuesta a la zona donde se ubica el incinerador y/o zonas de trabajo de soldaduras.
- ❑ Las conexiones de carga y descarga de los estanques de combustible deben ser visibles para poder detectar posibles filtraciones con facilidad.
- ❑ Los equipos de bombeo y transferencia, deben ser a prueba de explosiones y las transferencias deben ser realizadas evitando los derrames y en medio de sistemas de seguridad industrial.
- ❑ Los sitios de almacenaje de combustibles deben ser lugares estables, preferentemente en planicies naturales y alejados de los drenajes naturales, con techo, dique y contención secundaria de derrames (suelos impermeabilizados con piso de concreto o geomembranas);

- ❑ El área de almacenamiento de combustibles de equipos y maquinarias, deberá estar rodeada de un muro de contención de tierra o diques, alrededor de los depósitos, con una capacidad del 110% del volumen del tanque de mayor capacidad, dentro del dique, para prevenir posibles potenciales derrames, así como tener el correspondiente sistema de drenaje pluvial adecuado.
- ❑ En casos en que sea físicamente imposible rodear el tanque con la zona de contención, se debe construir un sistema de encauzamiento hacia Piletas de recolección con capacidad no menor al 110% del tanque de mayor volumen.
- ❑ Los diques laterales deben ser impermeabilizados con geomembranas, para contener los posibles derrames accidentales de combustibles.
- ❑ Para evitar la acumulación del agua de lluvia dentro del dique, éste debe tener drenaje controlado con válvulas, o como alternativa cavar zanjas de coronación de retención de adecuada capacidad alrededor del depósito de combustibles.
- ❑ Los recipientes de combustibles y lubricantes, tendrán sus letreros claros indicando su contenido y riesgo para la Salud y el Ambiente.
- ❑ Deben utilizarse bandejas y/o tambores colectores, para recibir los rebalses imprevistos durante la operación de trasvase a los motorizados, tanto de combustibles como de aceites y lubricantes.
- ❑ La operación de abastecimiento de combustible a los equipos, se debe realizar con bombas manuales, para eliminar el uso de mangueras que afectan a la salud del trabajador, por el efecto de succión de gases, y la utilización de embudos de tamaño adecuado.
- ❑ Se llevarán registros del inventario de combustibles y aceites, junto con todos los ingresos, saldos de almacenamiento y uso. Se realizarán inspecciones periódicas y la conciliación contable de estos registros y cualquier desequilibrio significativo será sujeto a investigación y corrección.
- ❑ Las áreas para almacenamiento de combustible, que se encuentran en el campamento, estarán situadas lejos de los cuerpos de agua superficial,

provistas de paños o colchoncillos para recolectar líquidos de goteo y dispondrán de artículos útiles para casos de derrame.

- En las áreas de almacenamiento de combustible, se colocarán señales de prohibición de fumar a una distancia mínima de 25 metros alrededor del lugar donde se hallen los recipientes de combustible.
- Se deben ubicar las áreas de almacenamiento de combustible a una distancia mínima de 100 metros de los cuerpos de agua superficiales.
- Por ninguna razón se verterán desechos, tanto líquidos como sólidos, en forma directa, al río o quebradas. Estos deberán ser retirados de los emplazamientos de trabajo siguiendo el programa de manejo de residuos.

10.7 PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA Y FLORA

En cumplimiento con lo establecido en la Resolución AG-0292-2008 “Requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre” y el Capítulo III, artículo 26 del Decreto Ejecutivo N° 123 en su anexo “Plan de rescate y reubicación de fauna y flora”, se realizarán las actividades de rescate de fauna en el área del Proyecto.

10.7.1 *Fauna*

10.7.1.1 Introducción

Un plan de rescate y reubicación de fauna, se puede definir como las acciones de manejo para aquellos individuos de especies que requieran protección y manejo especial, y que en el caso de los animales, puedan quedar atrapados durante el desarrollo de las actividades en el área de la huella del Proyecto.

Con el propósito de evitar o minimizar las perturbaciones que dichos impactos puedan generar a la fauna, como primera medida se implementará el ahuyentamiento, y de ser necesario, se procederá con la reubicación de la misma en una zona lejos de la influencia del Proyecto.

10.7.1.2 Objetivo

Definir las acciones de manejo necesarias, para aquellas especies que requieran protección y manejo especial dentro de la huella del Proyecto:

- Rescatar especies de vertebrados terrestres (mamíferos, anfibios, reptiles, o aves), que pudieran ser perturbados por las actividades de acondicionamiento del terreno antes, durante y después de iniciar las diferentes etapas del Proyecto. Priorizando especies protegidas por legislaciones nacionales e Internacionales.
- Reubicar los ejemplares capturados en sitios que presentan condiciones físicas y biológicas adecuadas para asegurar su sobrevivencia.

- ❑ Prevenir el acceso de animales silvestres al área del Proyecto, donde podrían sufrir daños por las actividades de construcción en el área.
- ❑ Elaborar informes mensuales a la ANAM sobre el avance del plan de manejo de rescate y reubicación de fauna.

10.7.1.3 Inventario de fauna existente

El detalle se presenta en la Sección 7 del presente estudio.

10.7.1.4 Posibles sitios de reubicación

Una vez rescatados los especímenes en el área del Proyecto, serán transportados hacia las oficinas de ANAM más cercanas para levantar el acta correspondiente de entrega y posteriormente realizar la liberación con personal de ANAM, al área protegida más cercana u otras áreas cercanas donde no haya riesgo de perturbación para los animales.

10.7.1.5 Metodología y equipo

Las actividades del plan de manejo, rescate y reubicación de fauna se desarrolla en dos fases: pre-construcción y construcción.

Tabla 10.7-1: Plan de manejo de rescate y reubicación de fauna

Fase	Actividad	Responsabilidad
Pre-construcción	▪ Entrega del Plan ANAM	Promotor/ANAM
	▪ Aprobación del Plan	
Construcción (ejecución del Plan)	▪ Educación ambiental	Promotor/Empresa contratada para construcción, ANAM
	▪ Ahuyentamiento	
	▪ Inspección previa	
	▪ Inspección posterior	
	▪ Captura y salvamento	
	▪ Traslado a centro de atención de fauna	
	▪ Reubicación	

Fuente: SNC-Lavalin Panamá, S.A., 2014

10.7.1.5.1 Fase de construcción

10.7.1.5.1.1 *Educación ambiental*

Se llevarán a cabo capacitaciones a todos los trabajadores y contratistas que participen en el Proyecto, la cual incluya cartillas donde se muestren las especies principales y las acciones de comportamiento, las prohibiciones, entre otros.

Se realizarán reuniones con el personal de construcción, dando mayor énfasis a aquellas personas que de alguna manera u otra tendrán injerencia o participación en las obras. Dichas reuniones estarán encaminadas al entendimiento de las acciones de rescate de fauna.

Asimismo, se enfocarán en las técnicas a seguir para delimitar la zona previa a la remoción de la cobertura vegetal. Además, se establecen métodos de control para el manejo de la fauna afectada durante la planeación del trazado de obras.

Mayor detalle respecto a la organización y seguimiento, se presenta en la Sección 10.8.

10.7.1.5.1.2 *Aspectos contractuales*

Todos los trabajadores y contratistas del Proyecto, tienen el compromiso de conservar la fauna y cumplir con las siguientes normas de comportamiento:

- La cacería, la captura de animales silvestres y la recolección de huevos de aves con todo tipo de artes, exceptuando las requeridas para los estudios, están estrictamente prohibidas;
- Para todo el personal que labore en la empresa, los contratistas o subcontratistas, está absolutamente prohibida toda actividad que implique la captura, persecución, lesión o acoso de la fauna silvestre dentro del área de concesión del Proyecto; y
- Es responsabilidad del contratista, el cabal cumplimiento de la legislación ambiental vigente y demás leyes, normas, resoluciones o acuerdos, relacionados con la protección y conservación del ambiente y con la seguridad y el bienestar de todo el personal a su cargo.

10.7.1.5.1.3 Manejo de la fauna durante las actividades de remoción de la vegetación.

La Figura 10.7-1 muestra un esquema del procedimiento que se seguirá durante las actividades de limpieza de los sitios de obra.

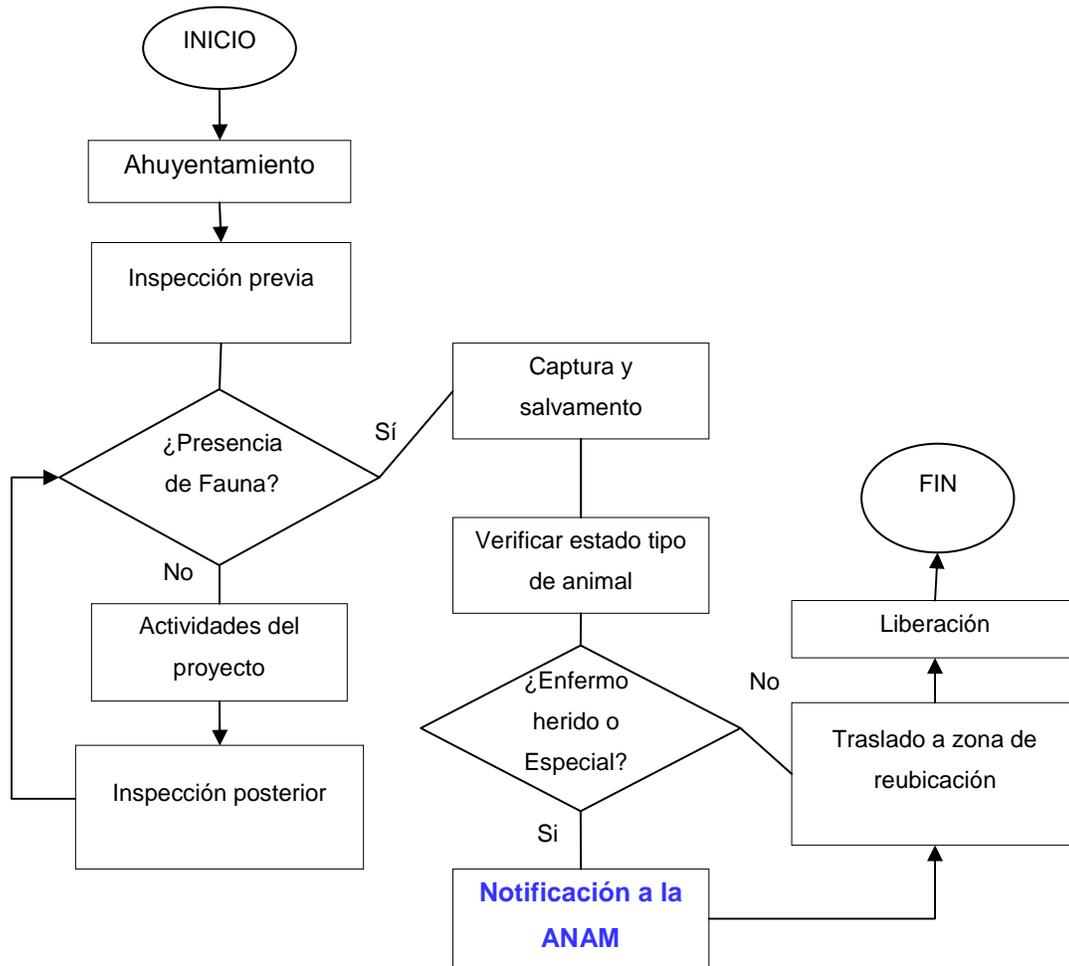


Figura 10.7-1: Esquema del procedimiento para el manejo de la fauna

10.7.1.5.1.4 Delimitación de sitios

Es preciso delimitar el área de las obras previo a las actividades de construcción. Esta delimitación está dada por las siguientes recomendaciones:

Demarcación vertical: Este plano espacial nos permitirá observar la ruta del camino desde el ras del suelo. Se utilizarán señalizaciones llamativas, en las que el equipo de inspección pueda estudiar la zona exacta sin pérdidas innecesarias de hábitat.

10.7.1.5.1.5 Ahuyentamiento

Antes de entrar maquinaria y equipos a los sitios de trabajo o de empezar a remover vegetación, se debe realizar una actividad que se ha denominado ahuyentamiento. Ello, consiste en la entrada de personas haciendo ruidos (con pitos, cornetas, etc.) de tal forma que parte de la fauna móvil presente huya del sitio.

Las técnicas que se utilicen para el ahuyentamiento de la fauna serán consultadas con la ANAM. La técnica a emplear será documentada escrita y fotográficamente, a manera de evidencias y formará parte del informe.

10.7.1.5.1.6 Inspección previa

Se espera que luego del ahuyentamiento, los animales se hayan alejado del sitio. Sin embargo, se considera necesario realizar un reconocimiento visual para verificar la presencia de animales que no hayan huido. Se utilizarán linternas, binoculares, varas u otros elementos que faciliten la búsqueda.

10.7.1.5.1.7 Captura y salvamento

En caso de hallazgos durante la inspección previa, se tratará de ahuyentar primero a los animales para ver si se pueden movilizar por sus propios medios. Caso contrario, (por ejemplo en el caso de camadas, pichones, etc.), se tratarán de capturar para ponerlos a salvo. Para ello, se contará con redes, jaulas de diversas dimensiones, varas y otros implementos que se precisen para las actividades de captura.

Los animales capturados que puedan valerse por sus propios medios se llevarán a sitios dispuestos para su reubicación donde serán soltados. Los pichones o camadas se llevarán al centro de atención de fauna donde se mantendrán hasta que estén en capacidad de defenderse y se puedan soltar en los sitios de reubicación previamente dispuestos.

Se realizarán caminatas dentro del área del Proyecto, para evidenciar mamíferos silvestres mediante la observación directa y con la ayuda de binoculares 10x50 mm. Durante estos recorridos, también se buscarán rastros de mamíferos (huellas,

esqueletos, cráneos, restos de piel, animales muertos, excrementos, olores, vocalizaciones, comederos, bañaderos, sitios de refugio como cuevas y madrigueras, etc.).

Una vez localizados estos rastros, principalmente huellas y esqueletos, se les identificará con la ayuda de los manuales de rastros de mamíferos silvestres de Aranda, 1981 y Reid 1997.

Para la captura de mamíferos medianos y pequeños, se utilizarán Trampas Tomahawk y trampas Sherman medianas. Estas, serán colocadas a nivel del suelo, entre la vegetación pionera (cerca de madrigueras o de los troncos huecos), entre las raíces de árboles (en las proximidades de los ríos y quebradas) y en los senderos que pudieran presentar algún tipo de evidencia a ser utilizados por mamíferos pequeños y medianos. Otras trampas serán colocadas en ramas y lianas de los árboles del bosque. En todas las trampas se utilizará cebo: frutas de la época, pixbae, plátano verde y tubérculos para la captura.

Una vez capturado el animal, se procederá a identificarlo con la ayuda de manuales que contengan claves pictóricas de mamíferos silvestres para la región centroamericana de algunos autores como: Emmons, 1997; Reid, 1997; Méndez, 1993.

Todos los animales rescatados serán evaluados por un veterinario idóneo como lo establece el artículo 9 de la Resolución AG-0292-2008 "Requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre".

10.7.1.5.1.8 Inspección posterior

Se procede a realizar una inspección posterior, con el fin de determinar si durante las actividades de remoción de vegetación del Proyecto, se afectaron especies faunísticas. En este caso, se aplica todo el procedimiento de captura y salvamento explicado en los numerales anteriores.

10.7.1.6 Reubicación de fauna

Antes de iniciar las actividades del Proyecto, se deben identificar uno o varios sitios donde sea posible reubicar los animales capturados o rescatados. Estos sitios deben cumplir con varios requisitos tales como: pertenecer a un ecosistema similar al afectado por las obras, tener facilidades de acceso para que los animales puedan ser transportados hasta el mismo, procurando mantener la supervivencia del animal.

10.7.1.6.1 Registro

Se llevará a cabo un registro de los especímenes capturados en el lugar específico donde serán liberados o reubicados. Se entregará a ANAM una copia de este registro, para su conocimiento, cumpliendo así con lo estipulado en la legislación panameña.

10.7.1.6.2 Consideraciones durante el rescate

- Se realizará un inventario de las especies observadas y capturadas en el área del Proyecto. Para cada una de las especies registradas se considerará elegir tres categorías o posibilidades de manejo;
- Especies que no tiene problema en seguir habitando cerca del área donde se produce la fragmentación y por lo tanto no deben someterse a reubicación puede ser ahuyentado;
- Especies arborícolas y terrestres que tienen la necesidad de cruzar de un lado a otro, utilizando corredores (bosques de galería, etc.) se debe analizar la posibilidad de mantener la conectividad de grupo de árboles; y
- Especies que tuvieron que ser reubicadas dado que su supervivencia no puede garantizarse.

10.7.1.6.3 Riesgos y prevención de accidentes

Se deberán establecer medidas de seguridad para proteger a terceros del riesgo de accidentes causados por la fauna silvestre. En tal sentido, se debe considerar lo siguiente:

- Advertir al personal de la obra en construcción, de la existencia de especies peligrosas en el área, y el uso de los equipos de seguridad necesarios (botas altas, casco, pantalones largos y gruesos, guantes, camisas manga larga, etc.);
- Instruir al personal de la obra de construcción, sobre los procedimientos a seguir en caso de contacto con especies peligrosas; y
- Letreros de advertencia, en los puntos de acceso.

10.7.1.6.4 Responsabilidades e indicadores de éxito del plan

- Todos los involucrados en el plan de manejo de rescate y reubicación de fauna deberán velar por el manejo de las especies en el área del Proyecto;
- Prevención de daños a los animales;
- Participar en la determinación del sitio de reubicación;
- Llevar un registro de los especímenes capturados, tipo de manejo, su condición y lugar donde fue reubicado;
- El coordinador deberá entregar un documento donde se especifiquen los detalles del rescate;
- Se realizarán giras diarias en los tramos de desmonte y se ubicarán trampas con cebo circundantes al sitio; y
- Se realizará un taller de inducción al personal de la empresa sobre el plan de manejo de rescate y reubicación de fauna.

10.7.2 Flora

10.7.2.1 Introducción

Como parte de las actividades del Proyecto, se contempla la remoción de vegetación en aquellas áreas en donde estarán las facilidades mineras, trayendo como consecuencia la pérdida de poblaciones de flora existentes.

Con el propósito de evitar o minimizar las perturbaciones que dichos impactos generarán a la flora, se realizará una operación de reubicación de flora a las especies de interés.

10.7.2.2 Objetivos

El objetivo del plan de manejo de rescate y reubicación de flora, es definir acciones de manejo para aquellas especies que requieran protección y manejo especial dentro del área de construcción del Proyecto.

- Rescatar especies de interés de flora;
- Reubicar los ejemplares a sitios que presentan condiciones físicas y biológicas adecuadas para asegurar su sobrevivencia; y
- Elaborar informes mensuales a la ANAM sobre el avance del plan de manejo de rescate y reubicación de flora.

10.7.2.3 Inventario de la flora existente

El detalle se presenta en la Sección 7 del presente estudio.

10.7.2.4 Lugares de custodia temporal

Se mantendrán las especies en viveros temporales para su posterior reubicación. Se coordinarán con la entidad regional de la ANAM, los sitios adecuados para realizar la reubicación.

10.7.2.5 Sitios de reubicación

Se coordinarán con la entidad regional de la ANAM, los sitios adecuados para realizar la reubicación de la flora.

10.7.2.6 Metodología y equipo

Durante una inspección previa al desbroce, se recorre el área para reconocer las especies vulnerables del Proyecto. Cuando se encuentra una especie de las mencionadas anteriormente, se hace un conteo rápido de los individuos presentes para definir la cantidad de individuos a rescatar de acuerdo con los criterios señalados en la Tabla 10.7-2.

Tabla 10.7-2: Plan de manejo rescate y reubicación de fauna

Número de individuos presentes en el en el sitio	Individuos a coleccionar de cada especie	Porcentaje
1-5	Todos	100%
5-25	10	65%
25-100	15	25%
>100	20 (5%)	Mínimo 5%

Fuente: Lane & Araúz, 2009.

Las plantas serán rescatadas en dos etapas:

- Previo al talado de árboles en el área a intervenir
 - **Epífitas:** En esta etapa, las plantas epífitas se coleccionarán para luego ser colocadas entre periódicos húmedos y dentro de bolsas plásticas, para evitar la deshidratación de las mismas. La colección de plantas se realizará con la mayor cantidad de materia orgánica en sus raíces, a fin de disminuir la desecación y mantener el microhábitat en sus raíces para facilitar su posterior trasplante.
 - **Árboles, arbustos e hierbas:** En esta etapa se coleccionarán los individuos juveniles (o adultos en el caso de las hierbas) de estas especies de plantas. Para esto, se utilizarán, palas de jardinería, coas y machetes. Las plantas serán colocadas también, entre periódicos húmedos y bolsas plásticas para proteger sus raíces de la desecación.

- Tala de árboles

Inmediatamente después de la tala, se coleccionarán aquellas plantas que fueron inaccesibles desde el suelo.

- **Epífitas:** En esta etapa se coleccionarán de las ramas de los árboles caídos, los individuos no coleccionados en la primera etapa del rescate. Para esto se utilizarán tijeras de podar.

10.7.2.7 Manejo y cuidado de las plantas rescatadas

Una vez rescatadas las especies de plantas, éstas son llevadas al sitio del vivero temporal para su posterior reubicación de acuerdo a lo aprobado por la autoridad regional de la ANAM.

10.8 PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Se implementará un programa de educación ambiental, que permita incentivar la responsabilidad ambiental en el área del Proyecto. Para ello, se instruirá a los colaboradores y contratistas que participarán en el Proyecto sobre temas ambientales de importancia. Asimismo, se buscará integrar a los miembros de la comunidad que quieran participar, de modo tal que los residentes comprueben que MCQSA, está comprometida con el ambiente y se preocupa en promover una consciencia ambiental entre sus empleados y contratistas.

Con la finalidad de minimizar los probables impactos, relacionados con la cacería furtiva a especies sombrillas del Proyecto (*Alouatta coibensis trabeata* y *Ateles geoffroyi azuerensis*, que corresponden al mono aullador y mono araña respectivamente), tala ilegal, contaminación, etc., es que también se hace necesario implementar un plan de educación ambiental.

10.8.1 Alcance

El alcance del presente documento contempla lo siguiente:

- Presentar un programa de educación ambiental para el 2015 sobre diversos temas de sensibilización en el área del Proyecto; y
- Capacitar a los colaboradores y contratistas del Proyecto, así como a los diferentes actores de las comunidades (niños, hombres y mujeres) que deseen formar parte del presente plan.

10.8.2 Objetivos

- Fomentar el fortalecimiento de capacidades y conocimiento de los colaboradores y contratistas del Proyecto, sobre temas ambientales, educando, concientizando y proporcionando las herramientas necesarias;
- Generar material educativo y audiovisual para las capacitaciones; y

- ❑ Contribuir al mejoramiento de las relaciones entre el Proyecto y la comunidad, con la finalidad de que siempre sean de armonía y colaboración.

10.8.3 Metodología

Para una debida y efectiva implementación del programa, las actividades utilizarán los medios más efectivos que involucren e impliquen mayor número de sentidos. En tal sentido, se utilizará una metodología participativa ya que incentiva la intervención y el involucramiento de todos los sentidos y personas (Figura 10.8-1).

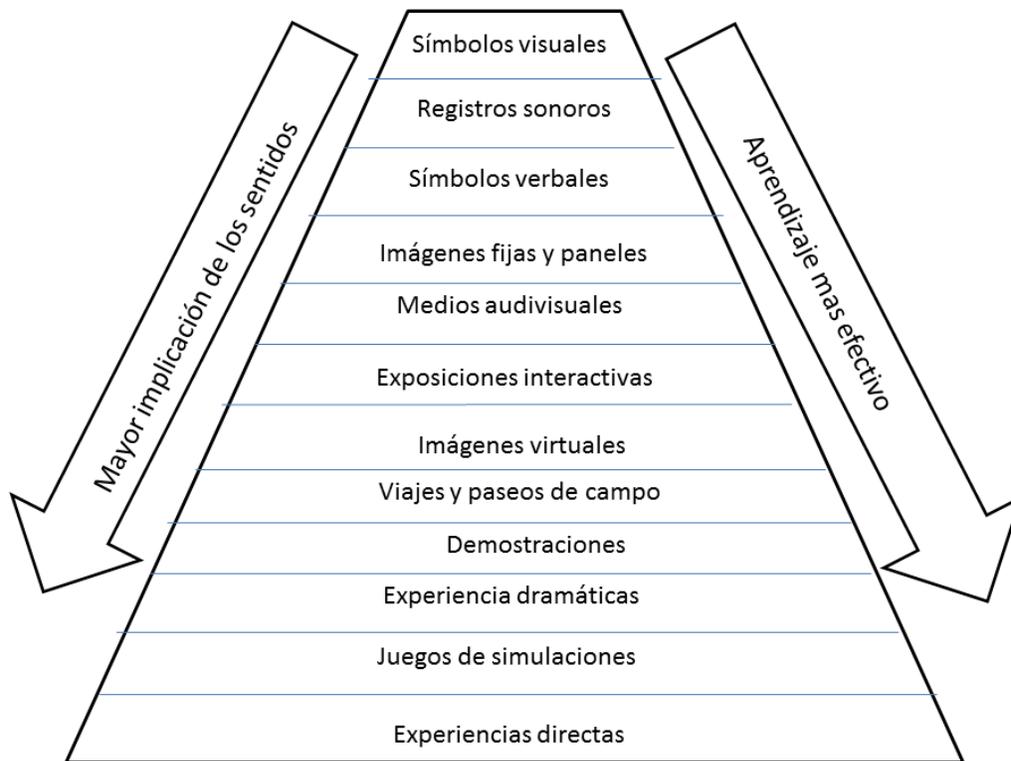


Figura 10.8-1: Triángulo sobre actividades y aprendizaje

El proceso de aprendizaje que se espera lograr, será progresivo. La finalidad es promover el interés, la toma de conciencia y la sensibilidad de las personas hacia el ambiente. En este sentido, se hará hincapié en los problemas del ambiente local para que el personal y pobladores de la zona se incentiven y propongan de manera

constructiva, soluciones y/o alternativas viables, sin perder la perspectiva global del problema.

Las actividades educativas que involucren mayor implicancia de los sentidos llegan a ser mucho más efectivas, pues gracias a la experiencia directa y al uso de varios sentidos a la vez se puede comprender y expresar mejor las ideas.

Se promoverá a que los participantes desarrollen un papel activo en el proceso educativo. Las actitudes se adoptan por medio de experiencias y reflexiones personales, es por ello que a través de las acciones de investigación, del propio aprendizaje, de la vivencia personal y las acciones creativas se suscitará el descubrimiento del ambiente y su relación con el área de trabajo.

El programa de educación ambiental incluye dos componentes principales, la educación ambiental el cual será impartido a los trabajadores y contratistas del Proyecto, y un programa comunitario (Figura 10.8-2).



Figura 10.8-2: Componentes del programa de educación ambiental

10.8.4 Programa de educación ambiental

La capacitación y entrenamiento ambiental del personal y contratistas, deberá incluir como mínimo los siguientes temas:

- Fauna endémica o de interés especial en el proyecto MCQSA;
- Control de erosión y sedimentación;
- Extracción ilegal de recursos naturales;
- Caza furtiva;
- Análisis de trabajo seguro (ATS);
- Manejo de residuos sanitarios, peligrosos y no peligrosos;
- Control de derrames de hidrocarburos y químicos;
- Contaminación del aire, agua y suelo;
- Identificación de recursos culturales;
- Control de vectores y plagas;
- Legislaciones ambientales nacionales e internacionales;
- Relaciones con las comunidades vecinas;
- PMA del Proyecto; y
- Sanciones existentes en Panamá para los infractores de las legislaciones ambientales.

10.8.4.1 Organización de la capacitación

Todo colaborador antes del inicio de su trabajo, deberá recibir capacitación ambiental de inducción. La capacitación se impartirá por grupos de 10 a 15 trabajadores y tendrá una duración de 8 horas.

La capacitación será conducida por un especialista en aspectos ambientales y abordará tres temas principales: ambientales, de seguridad y sociales. La capacitación será complementada con material didáctico (material audiovisual, trípticos desplegados, hojas informativas, carteles, entre otros).

Adicional a dicha capacitación inicial, se realizará en forma mensual charlas cortas de 30 minutos, para el personal de campo con el fin de recordar o actualizar los conocimientos de estos en materia ambiental.

Asimismo, semestralmente se realizarán talleres dinámicos y participativos, respecto a la importancia ambiental, de seguridad y social, además de repasar los aspectos más relevantes. La participación activa de los colaboradores y contratistas en dichos talleres, es importante para MCQSA ya que demuestra el nivel de compromiso por parte del personal.

Como complemento a las capacitaciones, se colocarán letreros en los frentes de trabajo a manera de información para los colaboradores, contratistas y visitantes al Proyecto.

10.8.4.2 Registros de capacitación

MCQSA así como los contratistas, deberán llevar un registro actualizado de la capacitación que se le dicte al personal que laborará en el Proyecto. En este registro se deberá indicar:

- Lista de asistencia a las capacitaciones (nombre, cédula, ocupación en el Proyecto y los datos de la persona que dictó la capacitación y su firma), tal como se muestra en la Figura 10.8-3;
- Evidencia fotográfica de las capacitaciones; y
- Copia del material didáctico suministrado al personal.

REGISTRO DE CAPACITACIONES					
Tema:					
Instructor:			Firma:		
Horario:			Fecha:		
No	NOMBRE	CEDULA	CARGO	Area de trabajo	FIRMA
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
Nota:					

Figura 10.8-3: Modelo de listado de capacitación

Un registro similar se deberá mantener para las charlas mensuales cortas y semestrales que se lleven a cabo. Se exigirá a cada colaborador asistir a todos los programas de capacitación y llegar a una clara comprensión y familiaridad con los diferentes requisitos especiales de manejo ambiental para el Proyecto.

Los contratistas presentarán trimestralmente informes de capacitación que incluyan como mínimo los siguientes puntos:

- introducción
- objetivos
- descripción de los temas tratados
- resultados (número de personal capacitado)
- conclusiones
- bibliografía
- anexos
- listado de capacitación
- evidencia fotográfica

Asimismo, MCQSA también llevará un registro como medida de control del programa.

10.8.4.3 Seguimiento

Después del inicio de las actividades de construcción, el especialista ambiental designado, supervisará el trabajo de todos los colaboradores e informará sobre cualquier incidente de incumplimiento y de las acciones de negligencia de los mismos. El adecuado manejo de los recursos humanos será uno de los componentes clave del programa de capacitación. En caso un colaborador haya incurrido en alguna negligencia, se requerirá su reentrenamiento con respecto a los procedimientos del Plan de Manejo Ambiental.

El especialista ambiental designado, deberá informar sobre cualquier colaborador que no demuestre diligencia en el cumplimiento de los lineamientos ambientales aplicables al Proyecto y le hará una advertencia; si esta actitud persistiese, se deberá informar y retirarlo del lugar de trabajo.

10.8.5 Programa comunitario

La capacitación ambiental a las comunidades se llevará a cabo cada cuatro meses e incluirá los siguientes temas:

- Fauna endémica o de interés especial en el proyecto MCQSA;
- Control de erosión y sedimentación;
- Extracción ilegal de recursos naturales;
- Caza furtiva;
- Manejo de residuos sanitarios, peligrosos y no peligrosos;
- Contaminación del aire, agua y suelo;
- Identificación de recursos culturales;
- Control de vectores y plagas;
- Legislaciones ambientales nacionales e internacionales.

Es importante indicar que estos temas están sujetos a cambio por parte de las comunidades, en caso tengan algún interés específico.

10.8.5.1 Organización de la capacitación

Las capacitaciones con las comunidades serán previamente coordinadas, a fin de determinar el lugar, día y hora en que se llevarán a cabo.

La capacitación tendrá una duración de 3 horas y estará diseñado para que hombres, mujeres y niños puedan participar.

La capacitación será conducida por un especialista en aspectos ambientales y abordará dos temas principales: ambientales y de seguridad. La capacitación será complementada con material didáctico (material audiovisual, trípticos desplegados, hojas informativas, carteles, entre otros).

Las capacitaciones serán de carácter dinámico, promoviendo la participación activa de hombres, mujeres y niños.

10.8.5.2 Registros de capacitación

MCQSA, deberá llevar un registro actualizado de los talleres efectuados en las comunidades. En este registro se deberá indicar:

- Lista de asistencia a las capacitaciones (nombre, cédula y los datos de la persona que dictó la capacitación y su firma); y
- Evidencia fotográfica de los talleres.

10.9 PLAN DE CONTINGENCIA

MCQSA ha desarrollado un plan preventivo y oportuno, en el cual se incluyen una serie de procedimientos y acciones a ser adoptadas, en respuesta a una situación de emergencia que pudiera ocurrir durante las actividades de construcción y operación del Proyecto.

El Plan de Contingencia presenta una estructura estratégica y operativa que ayudará a prevenir y responder en forma oportuna, rápida y eficiente ante cualquier contingencia y así controlar cualquier situación de emergencia que pudiera surgir, además de minimizar las consecuencias negativas.

El Plan se preparará antes del comienzo de las etapas de construcción y operación del Proyecto, tomando en cuenta los requisitos de la ANAM de conformidad con todas las leyes y reglamentos panameños vinculados a las fases del Proyecto. Asimismo, éste será revisado y actualizado de manera regular por lo menos una vez al año.

El plan:

- Se documentará con responsabilidades y roles definidos;
- Se comunicará en toda el área del Proyecto;
- Será accesible para todos en el área del Proyecto;
- Se mantendrá y se actualizará mediante evaluaciones periódicas;
- Se mantendrán registros y se documentará el material que servirá para las mejoras continuas del plan: y
- Las experiencias que salgan de este plan serán compartidas con las instancias públicas que así lo requieran, de forma tal que permita mejorar el mismo.

Se realizarán inducciones y capacitaciones a todos los colaboradores, contratistas y subcontratistas en el área del Proyecto en el plan de respuesta a emergencias para comprender sus roles y responsabilidades y el uso de recursos de respuestas a emergencias. Se asignarán los recursos necesarios para el manejo de emergencias y se supervisará su conveniencia.

Se realizarán trimestralmente, ejercicios de plan de respuesta a emergencias, manejo de crisis y continuidad de la actividad comercial, con la participación de agencias de emergencia externas cuando sea apropiado, para supervisar las propiedades de completitud de los escenarios de crisis y emergencia.

Como mínimo, el plan de contingencias y respuesta a emergencias incluirá lo siguiente:

- Nombres de las personas (y sus reemplazos) responsables del manejo del plan, sus responsabilidades específicas y sus números telefónicos;
- Contactos y números telefónicos de emergencia locales (departamento de bomberos, SINAPROC, policía nacional, servicios médicos, autoridades ambientales);
- Direcciones y rutas accesibles a los centros de atención médica disponibles más cercanos;
- Programas de inducción y capacitación para el personal de respuesta a incidentes de emergencia;
- Diagramas que ilustren las ubicaciones y uso de los equipos de respuesta disponibles;
- Procedimientos de reporte y formulario de reportes; y
- Se sistematizara la información y se mantendrán en archivos los mismos.

10.9.1 Alcance

El Plan de Contingencias se aplica en caso de una emergencia, dentro de los límites físicos de la huella del Proyecto, que incluye: los tajos, las fajas transportadoras, la plataforma de facilidades mineras, facilidades del proceso de lixiviación, el depósito de roca estéril y el área de almacenamiento de explosivos.

De requerirse, se proporcionará la ayuda necesaria en aquellas situaciones en donde se presente alguna emergencia relacionada a las actividades del Proyecto, cercana al área o en comunidades aledañas al Proyecto.

Los contratistas, sub-contratistas y proveedores que transporten materiales y/o personal a lo largo de las vías de acceso a ser utilizadas por el Proyecto, deberán cumplir con el presente Plan de Contingencias.

Los incidentes que requieren respuesta de emergencias incluyen:

- Accidentes de tránsito interno y externo de vehículos motorizados;
- Derrame de hidrocarburos;
- Incendio;
- Emergencias en construcción de canales y manejo de agua;
- Emergencia durante el transporte de sustancias peligrosas;
- Emergencia en la descarga y almacenamiento de reactivos;
- Emergencia en la Patio de lixiviación;
- Lesiones por mordeduras de serpientes y roedores; y
- Sabotaje, huelgas y cierres patronales, amenazas a empleados, secuestros, etc.
- Emergencias en caso de derrumbe

10.9.2 Objetivos

Los principales objetivos del Plan de Contingencias consideran lo siguiente:

- Asegurar que el personal se encuentre disponible y debidamente capacitado;
- Asegurar contar con los equipos y materiales, vigentes y en buen estado, para responder de manera rápida y efectiva a las emergencias;
- Desarrollar e implementar protocolos para responder de manera rápida a las emergencias;
- Minimizar los impactos al ambiente, a través de una acción inmediata una vez que ocurra un incidente que ponga en riesgo la calidad ambiental;
- Asegurar una comunicación rápida, concisa y transparente con las personas involucradas en el incidente, con las autoridades locales y los medios de comunicación;
- Ser efectivos, eficientes y responsables durante el manejo de la crisis;

- ❑ Evitar el pánico en el personal y restaurar el desarrollo de las actividades normales del Proyecto, lo más pronto posible; y
- ❑ Prevenir la repetición del incidente (lecciones aprendidas).

10.9.3 Organización y responsabilidades

En la Figura 10.9-1 se muestra el Organigrama del Equipo de Manejo de Emergencias (EME).

Figura 10.9-1: Organigrama del equipo de manejo de emergencias



10.9.4 Procedimiento de comunicaciones

- ❑ **Notificación / Confirmación:** El líder del EME deberá comunicar al área ambiental de MCQSA, sobre los detalles de la emergencia.
- ❑ **Reuniones y Medios de Comunicación del EME;** una vez activado el EME, se debe tener una sala de coordinaciones para la emergencia, donde el equipo se reúne y trabaja.
- ❑ **Sistema de Comunicaciones:** El EME y el Equipo de Respuesta de Campo (ERC) deben estar conectados por un sistema integrado (frecuencia común y

exclusiva), el cual puede incluir telefonía fija o celular, frecuencia radial, e mail, video conferencia, fax.

- ❑ **Remitir todas las preguntas de la prensa / interesados al vocero designado:** Deberá estar dirigidas a la secretaria del vocero designado para una respuesta por parte del vocero de la compañía.
- ❑ **Evaluación de la Emergencia:** El coordinador reunirá información, por medio de un monitoreo de prensa y cualquier servicio de información por cable y enviará toda la información inmediatamente recibida.
- ❑ **Preparar Declaración Preliminar:** El coordinador de comunicaciones, coordinará con el EME el borrador preliminar para la prensa, para su aprobación final por el equipo.
- ❑ **Contactar a la Prensa / Interesados Clave:** Posterior a la aprobación y difusión de la declaración preliminar, el vocero devolverá las llamadas a los interesados corporativos clave.
- ❑ **Preparar una declaración de prensa e información de respaldo:** El EME preparará una declaración de prensa, para aprobación por el líder del EME, en caso de: lesiones graves o fatalidades múltiples; riesgo para el ambiente o comunidades; evacuación de personal, cierre de operaciones; asuntos significativos de inversionistas y preocupaciones que surjan de la emergencia.
- ❑ **Preparar Sala de Prensa:** En caso que la emergencia demande una conferencia de prensa, se preparará una sala especial en un lugar cercano, pero fuera de la instalación.
- ❑ **Retroalimentación:** El EME revisará los eventos del día, discutirá los asuntos sobresalientes, las necesidades operativas / logística y de comunicaciones adicionales.

10.9.5 Procedimiento de respuesta a emergencias

10.9.5.1 Accidente de tránsito interno y externo

En caso sucediera alguno de estos incidentes:

- Choque frontal, choque lateral, volcadura, atropello;
- Lesiones personales menores;
- Heridas graves en varias personas;
- Muerte Daño significativo a la propiedad; y
- No existe impacto ambiental y derrame significativo de hidrocarburos.

Entonces se procederá de la siguiente manera:

- Primera persona, comunica a la Central de Emergencias del hecho, indicando:
 - El lugar del accidente;
 - Vehículos involucrados;
 - Número de personas involucradas; y
 - Tipos de daños.
- Líder de Equipo:
 - Recepciona la Información y se dirigirá a la zona del accidente;
 - Toma el mando de la emergencia, confirmará el hecho y el Nivel de Alerta;
 - Activa los equipos de respuestas respectivos;
 - Se asegurará que no se altere el área del suceso; y
 - Coordina con la PNP y otras autoridades, entre otras cosas.
- ERC:
 - Se desplazan al lugar del accidente y se asegurará que no existe algún peligro inminente;
 - Brinda apoyo al personal involucrado y los traslada para la evaluación médica.
- ERC medio ambiental:
 - Evalúa y confirma el nivel de impacto medio ambiental; y
 - Ejecuta acciones para la recuperación de la zona.

10.9.5.2 Derrame de hidrocarburos

En caso ocurriera alguno de los siguientes incidentes:

- Derrames pequeños de hidrocarburos por tuberías, válvulas, mangueras, recipientes, etc. de control inmediato;

- No afecta a personas ni a la producción; y
- Daño menor al ambiente.

Entonces, se procederá de la siguiente manera

- Primera persona:
 - Comunica al Líder de Grupo y/o a la central de Emergencias el lugar exacto del suceso,
 - Comunica el lugar exacto del derrame; y
 - Comunica los sitios afectados, etc.
- Líder de Grupo:
 - Se dirige a la zona de la emergencia;
 - Confirmará el hecho y el nivel de alerta;
 - Será el Líder de la zona de derrame hasta la llegada del LERC;
 - Señaliza y controla el acceso al lugar; y
 - Verificará que no exista algún peligro adicional inminente, entre otras cosas.
- LERC:
 - Verifica con el Líder de Grupo el nivel de alerta y se dirige al lugar;
 - Activa el equipo de respuesta si es necesario;
 - Informa al coordinador de emergencia;
 - Informa al equipo de Medio Ambiente; y
 - Brinda retroalimentación, entre otras cosas.
- ERC:
 - Se desplaza al lugar de la emergencia;
 - Apoya en el control de las acciones de acuerdo a las indicaciones del LERC;
 - Apoya en el control del derrame; y
 - Utiliza material absorbente para limpiar la zona, entre otros.
- ERC medio ambiental: se desplaza al lugar de la emergencia y realiza trabajos de remediación si es necesario.

En caso ocurriera alguno de los siguientes incidentes:

- Derrames considerable o de gran magnitud de hidrocarburo por volcadura de camión cisterna;
- Rotura de tanques, tuberías principales, etc.;
- Daño considerable al ambiente con / sin compromiso de fuente de agua;
- Afecta a las personas, interés en los medios o autoridades locales; y
- Posible interrupción de la producción.

Entonces, se procederá de la siguiente manera:

- Primera persona comunica al Líder de Grupo y/o a la central de Emergencias:
 - El lugar exacto del suceso;
 - Lugar exacto del derrame; y
 - Sitios/personas afectados, etc.
- Líder de Grupo:
 - Se dirige a la zona de la emergencia, confirmará el hecho y el nivel de alerta al LERC;
 - Toma el control temporal, aísla y controla el acceso al lugar; y
 - Coordina las acciones que estén a su alcance para controlar el derrame junto con la brigada del área, entre otras cosas.
- Líder Equipo de Respuesta de Campo (LERC):
 - Se comunica con el líder de grupo para verificar el nivel de alerta y se dirige a la zona de emergencia;
 - Verifica la efectividad de aislamiento en la zona;
 - Implementa acciones que den la estabilidad completa en la zona para el control del derrame; y
 - Mantiene en alerta apoyo adicional, entre otras cosas.

ERC:

- Se desplaza al lugar de la emergencia y apoya en el control de las acciones de acuerdo a las indicaciones del LERC;
- Ejecuta y refuerza las acciones necesarias para controlar y eliminar el derrame; y
- Verifica que no exista riesgo de ignición y explosión, entre otras cosas.

ERC medio ambiental:

- Se desplaza al lugar de la emergencia;
- Evalúa y confirma el nivel de impacto ambiental; y
- Coordina, ejecuta y realiza las acciones para la recuperación del ambiente.

10.9.5.3 Emergencias en construcciones de canales y manejo de agua

En caso ocurriera alguno de los siguientes incidentes:

- Deslizamiento de material o piedras del talud de trabajo; y
- Atrapamiento de personas y / o equipos.

Entonces, se procederá de la siguiente manera:

Primera persona comunica al Líder de Grupo y/o a la central de Emergencias:

- El lugar exacto del suceso;
- Número de personas involucradas;
- Comunica a la Central de Emergencia y evacua a todo el personal y equipo involucrado en el trabajo si es posible;
- Señaliza la zona;
- Restringe su acceso; y
- Si está entrenado presta los primeros auxilios.

LERC: Recepciona la Información:

- Se dirige al lugar de la emergencia y toma el mando de la emergencia;
- Activa los equipos de respuestas respectivos; e
- Informa al Coordinador de emergencia el nivel de alerta de la emergencia y Comunica a la PNP.

- Equipos de Respuesta de Campo:
 - Se desplazan al lugar del accidente;
 - Evalúa y determina el nivel de compromiso;
 - Ejecuta las acciones para controlar la emergencia y reestablecer las actividades a la normalidad; y
 - El ERC NO ingresa ni manipula la zona hasta que ingeniería realice la evaluación de la zona y del área señalizada.
- Equipo de Manejo de Emergencias:
 - Brinda soporte a los familiares.
 - Coordina con los medios de comunicación.

10.9.5.4 Emergencia durante el transporte de sustancias peligrosas

Este procedimiento de respuesta integrado es aplicable en todas las rutas de transporte de las sustancias peligrosas.

En este caso, hay tres escenarios dependiendo del tipo de nivel de la emergencia:

- Escenario 1
 - Emergencia menor sin pérdida en el contenido de la carga; y
 - Control inmediato entre 30 a 60 minutos.
- Escenario 2
 - Derrame con pérdida de material o sustancia transportada en menor cantidad controlada en 24 horas como máximo;
 - Sin lesiones personales severas que requieran traslado a un centro asistencial;
 - Con efectos ambientales mitigables y moderados con recuperación del terrenos con impacto comunitario no potencial; y
 - No amerita información y conocimiento de los medios.
- Escenario 3
 - Derrame y pérdida del producto de más de 24 horas con lesiones que requieren traslados y asistencia especializada;
 - Impacto ambiental mayor que amerita:

- Saneamiento;
- Recuperación de terrenos; y
- Disposiciones de desechos de mayor escala.
- Impacto comunitario potencial que implica desalojo y atención externa; y
- Preparación de información para medios y rueda de prensa.

En tal sentido, se procederá de la siguiente manera:

Primera Respuesta

- Se estaciona el vehículo en un lugar seguro, alejado de toda fuente de agua (río, acequias, canales, etc.);
- Comprobar si hay lesiones para auxiliarlos;
- Aislar la zona de derrame;
- Señalizar la zona de derrame usando conos seguridad; y
- Cubrir con arena o tierra seca y cal la zona afectada, en caso de lluvia usar una película de plástico para evitar la expansión y el contacto con la lluvia.

Segunda Respuesta

- Recepción de la llamada y se dirige la unidad madrina (dos unidades livianas de respuesta a emergencia de propiedad de MCQSA, completamente equipadas) a la zona del evento;
- Evalúa las medidas mitigadoras de la primera respuesta; y
- Define el nivel de alerta correspondiente y complementa las acciones definitivas.

10.9.5.5 Emergencia en la descarga y almacenamiento de reactivos

En caso de:

- Fallas en los sistemas de acoplamiento entre la cisterna y el tanque de envases;
- Fisuras considerables en los tanques; y
- Originan derrames de gran magnitud con impacto ambiental alto y posibles daños a las personas y la propiedad.

Entonces, se procederá de la siguiente manera:

- Primera Persona:
 - Comunica al Líder de Grupo y/o a la central de Emergencias sobre la emergencia detallando el lugar exacto del suceso, del derrame y sitios/personas afectados, etc.; y
 - Señaliza el área, en caso de amago de incendio utiliza los extintores de CO2.
- Líder de Grupo:
 - Comunica al líder equipo de respuesta a campo la situación actual;
 - Revisa la hoja MSDS para tomar medidas; y
 - Coordina las acciones a tomar durante la emergencia.
- Líder Equipo de Respuesta de Campo (LERC):
 - Recepciona la información;
 - Se dirige al lugar de la emergencia y toma el liderazgo de la respuesta;
 - Activa a los equipos de respuesta respectivos;
 - Coordina las acciones a tomar durante la emergencia; y
 - Solicitará el apoyo de expertos de área cuando sea necesario.
- ERC:
 - Se desplaza al lugar de la Emergencia;
 - Evalúa la situación y delimita la zona;
 - Inicia el tratamiento de la emergencia y evacuación de personas involucradas;
 - Realiza la remediación del área contaminada y la disposición final de residuos; e
 - Informa al Líder del Equipo de Respuesta de Campo la situación actual y el reinicio de las operaciones.
- ERC medio ambiental:
 - Se desplaza al lugar de la emergencia;
 - Evalúa y confirma el nivel de impacto ambiental; y
 - Coordina, ejecuta y realiza las acciones para la recuperación del ambiente.

10.9.5.6 Emergencia en la Patio de lixiviación

En caso de:

- Fuga pequeña de relaves;

- No hay daño a las personas; y
- Impacto ambiental mínimo.

Entonces se procederá de la siguiente manera:

- Primera persona:
 - Comunica a la Central de emergencias y al líder de grupo; y
 - Trata de contener la fuga con apoyo del personal del área.
- Líder Grupo:
 - Comunica al Líder del Equipo de Respuesta de Campo;
 - Comanda la emergencia hasta la llegada del Líder del Equipo de Respuesta de Campo; y
 - Se responsabiliza del control, limpieza y disposición final de los relaves.
- LERC:
 - Recepciona la Información y se dirige a la zona de la emergencia;
 - Toma el mando de la emergencia; y
 - Activa los equipos de respuestas respectivos.
- ERC:
 - Se dirigirán al lugar de la emergencia;
 - Ejecuta acciones para bloquear y/o desviar el flujo de los canales de agua, descargas pluviales, ríos, cuencas, etc. para minimizar el impacto; y
 - Coordina con el Líder de Grupo para la disposición final de los residuos de relave.
- ERC medio ambiental:
 - Se desplaza al lugar de la emergencia confirma el nivel de impacto ambiental; y
 - Ejecuta acción para la recuperación del ambiente.

En caso de:

- Fuga considerable de relaves;
- Impacto ambiental a flora y fauna; e
- Inclusive muerte por ahogamiento o intoxicación.

Entonces se procederá de la siguiente manera:

- Primera persona:
 - Comunica a la Central de emergencias y al líder de grupo; y
 - Trata de contener la fuga con apoyo del personal del área.
- Líder Grupo:
 - Comunica al Líder del Equipo de Respuesta de Campo;
 - Comanda la emergencia hasta la llegada del Líder del Equipo de Respuesta de Campo; y
 - Se responsabiliza del control, limpieza y disposición final de los relaves.
- Líder de Equipo de Respuestas de Campo:
 - Recepciona la Información y se dirige a la zona de la emergencia;
 - Toma el mando de la emergencia y activa los equipos de respuestas respectivos; y
 - Organiza el rescate y la evacuación de personas y animales.
- ERC de la Emergencia:
 - Se dirigirán al lugar de la emergencia;
 - Ejecuta acciones para bloquear y/o desviar el flujo de los canales de agua, descargas pluviales, ríos, cuencas, etc. para minimizar el impacto;
 - Ejecuta las acciones para el rescate y evacuación de las personas y animales;
 - Coordina con el Líder de Medio Ambiente para la restauración de la zona; y
 - Apoya en el levantamiento y traslado de cadáveres previa autorización del fiscal.
- Equipo de Manejo de Emergencias:
 - Comunica al Equipo de Manejo de Emergencias;
 - Comunica y brinda soporte a los familiares; y
 - Coordina con los medios de comunicación.

ERC medio ambiental:

- Se desplaza al lugar de la emergencia;
- Confirma el nivel de impacto ambiental; y
- Ejecuta acción para la recuperación del ambiente.

10.9.5.7 Lesiones por mordeduras de serpientes y roedores

En caso de una mordedura de serpiente, se procederá de la siguiente manera:

Primera persona:

- Comunica a la Central de emergencias y al líder de grupo; y
- Calma a la víctima;

Líder de Grupo:

- Comunica al Líder del Equipo de Respuesta de Campo;
- Comanda la emergencia hasta la llegada del Líder del Equipo de Respuesta de Campo; y
- Quita los anillos y otros objetos que ejerzan presión, tales como torniquetes.

Líder de Equipo de Respuestas de Campo:

- Recepciona la Información y se dirige a la zona de la emergencia;
- Comunica al ERC;
- Toma el mando de la emergencia y activa los equipos de respuestas respectivos;
- Limpia la herida con abundante agua y jabón;
- Inmoviliza el miembro afectado; y
- Canaliza la vena si es posible, y administra solución salina normal.

ERC de la Emergencia:

- Se dirigirán al lugar de la emergencia; y
- Trasladará lo más pronto posible a la víctima a la instalación de salud más cercana.

10.9.5.8 Sabotaje

En caso de presencia de personas sospechosas en los alrededores de las instalaciones:

- Primera persona que identifica o recepciona la comunicación:
 - Comunicar el lugar, hora, número de sospechosos; y
 - Mantener la confidencialidad de la información.
- Líder de Equipo de Respuesta de Campo (LERC) comunica al Coordinador de Emergencias;
 - Confirma la Emergencia y activa a los equipos de respuesta requeridos (PNP y protección interna);
 - Evita el pánico en el personal; y
 - Minimiza el efecto que la emergencia pudiera originar en las personas y en la compañía.
- ERC:
 - Se encarga de mantener la seguridad interna de las personas e instalaciones; y
 - Realizará una inspección en el contorno e interior del campamento para determinar la presencia de sospechosos.

En caso de presencia de elementos sospechosos dentro de las instalaciones, que pueda poner en riesgo la salud de las personas y/o propiedad:

- Primera persona: Identifica la presencia de sospechosos en las instalaciones, comunica a la central.
- LERC:
 - Ordena la evacuación de las personas que se encuentran en el lugar de la emergencia;
 - Confirma la emergencia; y
 - Activa a los equipos de respuesta requeridos (PNP y protección interna).
- ERC de la Emergencia:
 - Coordina la seguridad interna de las personas y las instalaciones;

- Apoya las acciones de la policía para superar la emergencia;
- Bloquea el acceso hacia la zona de la emergencia; y
- Ejecuta el plan de evacuación del personal directivo de la empresa.
 - Equipo de Manejo el Emergencias:
- Designa un Mediador o Interlocutor para realizar las negociaciones del caso;
- Elabora el Plan Estratégico para tratar la emergencia en coordinación con el Coordinador de emergencia y la policía;
- Acuerda y comunica las acciones para solucionar la emergencia, por medio del Interlocutor; y
- Apoya las acciones del mediador y Coordinador del Emergencia.
 - Mediadores interlocutores, ejecuta las negociaciones de acuerdo al Plan Estratégico realizado por el EME.

10.9.5.9 Derrumbes

En caso ocurriera alguno de los siguientes incidentes:

- Escorrentías pequeñas de agua de lluvia por tuberías, canales de drenaje de control inmediato;
- No afecta a personas ni a la producción; y
- Daño menor al ambiente.

Entonces, se procederá de la siguiente manera

- Primera persona:
 - Comunicaran a la Gerencia Ambiental y/o al Director de Seguridad, comunicarán el lugar exacto del derrumbe; y
 - Los sitios afectados, etc.
- Técnico Ambiental y Técnico en Seguridad :
 - Se dirigen a la zona de la emergencia;
 - Evaluaran y confirmarán el hecho y el nivel de alerta y se aplicara el protocolo de respuesta,

- Serán los Líderes de la zona del derrumbe hasta la llegada del Gerente Ambiental ;
- Señalizaran y controlaran el acceso al lugar; y
- Verificaran que no exista algún peligro adicional inminente, entre otras cosas.
- ❑ Gerencia Ambiental :
 - Verifican con el Técnico Ambiental y el Técnico en Seguridad el nivel de alerta y se dirige al lugar;
 - Activara el equipo de respuesta si es necesario;
 - Informará al Gerente General ;
 - Informará al equipo de la Gerencia de Seguridad ; y
 - Brindará retroalimentación, entre otras cosas.
- ❑ ERC:
 - Se desplazara al lugar de la emergencia;
 - Apoyará en el control de las acciones de acuerdo a las indicaciones de la Gerencia Ambiental
 - Apoyará en el control del derrumbe; y
 - Utilizará materiales y equipos para limpiar la zona, entre otros.
- ❑ El equipo ambiental: se desplazara al lugar de la emergencia y realizara trabajos de remediación si es necesario.

10.10 PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y DE CIERRE/POST CIERRE(ABANDONO)

En base al Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009, se ha diseñado el presente plan de recuperación ambiental y de Cierre/post Cierre(abandono). Dicho plan incluye las actividades específicas que deberán llevarse a cabo, para lograr la estabilidad física y química de los componentes. La descripción de las actividades de cierre de los componentes del Proyecto, se basan en el estudio de factibilidad del mismo.

La vida útil del Proyecto considera 5 años de operación, y cubre el período entre el 2016 y 2020. La ejecución de las actividades de cierre final tendrá una duración de dos

años, que se iniciarán en el 2021 y finalizará en el 2023. Las actividades de mantenimiento y monitoreo post-cierre tendrán una duración de cinco años, del 2024 al 2029.

En la mayoría de casos, el cierre de los componentes se inicia con el desmantelamiento, demolición y retiro de materiales y equipos, seguido de la estabilidad física, química, hidrológica y finaliza con la rehabilitación de terrenos.

A continuación, se detallan las actividades de cierre por componentes.

10.10.1 Instalaciones

La infraestructura que ya no sea necesaria después de la etapa de operación, será desmantelada y en general se le dará forma a la superficie del suelo para restaurar las condiciones naturales de drenaje, hasta donde sea posible, además se plantarán especies nativas de vegetación en el terreno.

Las instalaciones de procesamiento, las áreas de almacenamiento y la infraestructura auxiliar serán desmanteladas tal como se indica a continuación:

- Se retirarán y se venderán los edificios temporales (incluyendo aquellos en el campamento ubicado en Río Quema).
- La maquinaria y equipo serán retirados del sitio.
- Las estructuras permanentes serán demolidas hasta sus cimientos, quedando al nivel de la superficie del suelo.
- Los escombros de la demolición serán vendidos como caliche o se eliminarán como relleno.
- Las baldosas de concreto de los pisos serán perforadas para facilitar el drenaje y se cubrirán con suelo.
- Las áreas afectadas serán escarificadas y se nivelarán para proporcionar drenaje hacia las corrientes de agua naturales y serán revegetadas.
- El inventario restante de combustible, derivados del petróleo, propano y explosivos será removido del sitio y retornado al proveedor o eliminado en una instalación de un tercero con licencia.

- Los tanques de almacenamiento de combustible serán bombeados hasta vaciarse y el fluido bombeado será retirado para su eliminación fuera del sitio.
- Los generadores de diesel serán retirados del sitio y vendidos.
- Se derribarán las líneas de tendido eléctrico.
- Se desconectarán las tuberías de servicios públicos y se dejarán en el lugar.
- Se bombearán los tanques sépticos hasta vaciarse y se rellenarán con tierra, las baldosas permanecerán en el lugar.
- Se escarificará y nivelará la superficie compactada de los caminos de acarreo desde los pozos y los patios, con el fin de proveer drenaje hacia las corrientes de agua natural, además las mismas serán revegetadas.
- Se retirarán las tuberías sobre el suelo.
- Se vaciarán y tapanán las tuberías subterráneas, las cuales serán dejadas en el sitio.

Respecto a las instalaciones de procesamiento, se realizará un estudio de los suelos para determinar el nivel de contaminación.

Como opción para el gobierno, algunas instalaciones, tales como el complejo de alojamiento y el camino de acceso principal podrían permanecer en el sitio y traspasados a la comunidad.

10.10.2 Tajo La Pava y Quemita

Ambos tajos permanecerán abiertos tras el cese de operaciones en la mina. Las cercas de alambre de púa alrededor del perímetro del sitio permanecerán en el lugar, así como las construidas durante la operación de la mina.

A fin de contar con la estabilidad física de los tajos, se realizó un análisis de estabilidad de taludes para ambos, en el cual se ha considerado taludes globales que sean estables, con factores de seguridad acordes con lo indicado en las normas locales, de modo que éstas sean seguras durante los eventos sísmicos locales. Los resultados de dicho análisis indicaron que los taludes son estables.

Asimismo, se espera que gran parte de los tajos sea inaccesible, debido a los taludes escarpados adyacentes. En tal sentido, se construirá una berma de roca estéril en la entrada de la rampa de los tajos para restringir el acceso a los mismos. Se colocarán letreros de advertencia alrededor del perímetro de los tajos.

Dado que hasta la fecha, los programas de perforación exploratoria han evidenciado poco agua dentro del límite de los tajos y además, no se espera que la elevación proyectada del suelo de los tajos se encuentre con el nivel freático del agua subterránea, es que no se han considerado el desarrollo de pozos de observación ni piezómetros en los tajos (en las facilidades del proceso de lixiviación y depósito de roca estéril Chontal tampoco).

De acuerdo a lo indicado en el Estudio de Pre-Factibilidad (Pershimco, 2014), debido a la naturaleza altamente fracturada de gran parte de la roca, se espera que los tajos estén secos, con excepción de cortos periodos de tiempo durante los eventos de precipitación, cuando el agua puede acumularse. La base de los tajos abiertos será detenida dentro de la zona de óxido, de manera que no se expongan las rocas que contienen sulfuro y que tengan potencial de generar ácido.

10.10.3 Depósito de roca estéril Chontal

De acuerdo a lo indicado en el Estudio de Pre-Factibilidad (Pershimco, 2014), se colocará la roca estéril en patio entre 10 y 15 m de altura aproximadamente, en ángulo de reposo, con compensaciones entre las elevaciones para proporcionar un ángulo de pendiente global nominal de 2.5H:1V.

Asimismo, se llevó a cabo un análisis de estabilidad de talud para confirmar la estabilidad del diseño del depósito después del cierre de operaciones de la mina. En tal sentido, se construirán las cimas y taludes laterales, incluyendo los taludes entre banquetas del depósito de roca estéril Chontal de manera que se minimice la erosión como consecuencia de la escorrentía.

El depósito de roca estéril Chontal será cubierto con arcilla para promover la escorrentía y minimizar la filtración. Luego, se procederá a revegetar el área. La

cobertura de cierre propuesta consiste de tierra vegetal o un compuesto de tierra vegetal/suelo, capaz de sustentar la vegetación local. Dicho sistema de cobertura, reducirá la filtración gradual hacia la roca estéril y minimizará la erosión y sedimentación potencial del suelo en Quebrada Chontal.

Se anticipa que la infiltración será analizada en futuros diseños para ayudar a diseñar los sistemas de manejo de aguas post-cierre para el depósito de roca estéril Chontal.

10.10.3.1 Revegetación

Durante las actividades de los tajos, depósito de roca estéril Chontal y pila de lixiviación, el suelo vegetal será removido y almacenado en un área designada dentro del depósito de roca estéril Chontal, para ser utilizado en la etapa de cierre. Ello, con la finalidad de controlar los problemas de erosión, asegurar la estabilidad física y acelerar el desarrollo de una cobertura de vegetación nativa autosustentable.

Dado que el depósito de roca estéril Chontal y la pila de lixiviación serán revegetados, ello consiste en el revestimiento del suelo con tierra vegetal de 40 cm de espesor. En algunas áreas, se requerirá roca para la protección contra la erosión. Se utilizará una sobrecapa como cobertura para la superficie afectada, como el sitio del procesamiento y los caminos de acarreo.

Se usarán especies nativas para la revegetación. Se determinará la mezcla de especies mediante unas pruebas conducidas en el sitio durante las operaciones, con el fin de asegurar el éxito de la revegetación al momento del cierre. Con base en la revegetación de áreas previamente afectadas en el sitio del Proyecto, se espera que la revegetación ocurra dentro de unos pocos años.

10.10.4 Patio de lixiviación

De acuerdo a lo indicado en el Estudio de Pre-Factibilidad (Pershimco, 2014), al final de la operación, se anticipa que se lavará triplemente el lixiviado (ej.: tres volúmenes de poro). Se espera un tiempo de 2.3 años aproximadamente para limpiar la pileta de

lixiviación; esto permite que haya un periodo de drenaje de las últimas aguas usadas para el lavado de la pila.

El patio de lixiviación será construido en patio de 8 m de alto aproximadamente, con banquetas del patio para crear una pendiente de mineral global promedio de 2.5H:1V. Este diseño proveerá estabilidad operacional y post-cierre, además de limitar la nivelación durante la reclamación para volver a formar taludes entre y sobre las banquetas para facilitar el drenaje del agua superficial.

Asimismo, se propone revegetar el área con tierra vegetal o tierra vegetal compuesta/suelo capaz de sustentar vegetación local, de baja permeabilidad para reducir la infiltración hacia el lixiviado. Dicha cobertura será colocada sobre el total del área de lixiviación, incluyendo taludes, banquetas y plataforma de la cima (cresta). Ello, reducirá la filtración gradual hacia el lixiviado y minimizará la erosión y sedimentación potencial del suelo en la Quebrada Maricela.

Durante la lixiviación activa, luego del cese de apilamiento de minerales y durante el lavado, la acumulación de agua en el sistema de la pileta de solución rica será tratada (ej.: desintoxicación del cianuro), para luego ser descargada en la Quebrada Maricela.

Al final del proceso de lavado e instalación de la cobertura vegetal, la escorrentía que fluya sobre dicha área, será considerada como agua no afectada. Se analizará la infiltración de la cobertura con la finalidad de desarrollar un diseño más detallado, no solo de la cobertura sino también del manejo del agua post-cierre.

Además, la efectividad del lavado con tres volúmenes de poro será evaluada durante las operaciones, con base en el desempeño de la pila de lixiviación. Las pruebas que se hagan después de que la pileta de lixiviación esté en operación, determinarán la calidad del agua que se anticipará después del cierre de la misma.

10.10.5 Pileta de solución rica

Respecto a la pileta de solución rica, su revestimiento será triplemente lavado, cortado, doblado y enterrado en la base de la pileta de solución rica. Se desinflará la pileta

presionando las bermas hacia adentro. La destrucción de cianuro permanecerá activa hasta que se pueda liberar la filtración gradual del patio de lixiviación al ambiente.

10.10.6 Pileta de excesos

Los sedimentos acumulados en la pileta de excesos serán retirados y colocados en la pila final del depósito de roca estéril Chontal. Las Piletas de excesos ubicadas abajo en la pendiente del patio de depósito de roca estéril chontal, permanecerán activos hasta que se haya establecido la vegetación. Luego de ello, las Piletas de excesos serán desmanteladas mediante el lavado de los revestimientos y enterrándolos en la base de la pileta de excesos, para de ahí ser desinflada empujando las bermas hacia adentro.

Las Piletas pueden convertirse en humedales pasivos si la calidad del agua de la patio de lixiviación es tal, que un humedal pasivo sea satisfactorio para su tratamiento. El diseño de humedales será completado durante la etapa de diseño detallado y cuando se confirme el diseño durante la operación, a medida que se identifica la calidad del agua del área mediante el monitoreo durante la operación.

10.10.7 Instalaciones de manejo de agua

Se han diseñado canales de desviación de aguas pluviales permanentes, tanto para la pileta de lixiviación como para el depósito de roca estéril Chontal, con el fin de capturar y transportar la escorrentía de la tormenta más fuerte en los últimos 100 años y por un periodo de 24 horas. Es importante indicar que dichos canales permanecerán activos al momento de cierre de la mina.

A medida que se vaya desarrollando el sistema de manejo de agua superficial de las banquetas en el talud del depósito de roca estéril, éste se irá construyendo con el objeto de drenar el agua hacia los sistemas de desviación de agua superficial implementados durante la operación, alrededor del depósito. Se anticipa que algunas de las estructuras de manejo del agua serán retiradas y cerradas, mientras que otras serán modificadas para dirigir la escorrentía hacia la Quebrada Chontal y a las estructuras de control de sedimentos ubicadas aguas abajo, en la confluencia de Quebrada Chontal y Río Quema.

10.10.8 Monitoreo post-cierre

Luego del cierre, se llevarán a cabo monitoreos anuales para verificar la estabilidad física en el área del Proyecto. El monitoreo será realizado por un ingeniero con experiencia en el tema. Ello incluirá lo siguiente:

- Inspecciones visuales;
- Toma de fotografías; y
- Notas de campo respecto a las condiciones del área rehabilitada.

En caso haya presencia de fisuras en el suelo, depresiones, entre otros, que puedan poner en riesgo la seguridad, ésta será documentada al detalle para su posterior manejo.

El área del depósito de roca estéril Chontal, las facilidades del proceso de lixiviación, terraplanes de tierra y pendientes, serán inspeccionadas para asentamientos, fisuras, deslizamientos, hundimientos, depresiones, entre otros.

Asimismo, se inspeccionará en caso haya habido de eventos extremos como inundaciones o fuerte movimiento telúrico. La inspección incluirá la verificación de las estructuras, características de los drenajes, entre otros, que pudieran haberse visto afectados por dichos eventos. En caso se verifique la presencia de alguno de estos, se procederá a restaurar las estructuras.

Se establecerá un programa de monitoreo de calidad de agua el cual incluirá lo siguiente:

- Monitoreo del punto de descarga de la planta de detoxificación, durante 5 años después del cierre;
- monitoreo de los puntos de descarga de los tajos, planta de tratamiento de aguas residuales y planta de tratamiento de aguas ácidas, durante 1 año;
- monitoreo de agua superficial y subterránea, en los mismos puntos establecidos en las secciones 10.3.2 y 10.3.3. La frecuencia de monitoreo de agua superficial será trimestral y para el agua subterránea será semestral; y

- ❑ para los efluentes, agua superficial y agua subterránea, se medirán los mismos parámetros contemplados en la etapa de operación.

Se realizarán inspecciones anuales de las áreas revegetadas, al finalizar la época seca. Ello, con la finalidad de examinar la tasa de éxito de germinación de la cubierta vegetal implementada durante la etapa de cierre.

En caso hayan áreas con una capa muy fina de vegetación, entonces se procederá a mejorar dichas áreas adicionando semillas y nutrientes para lograr una cobertura vegetal más robusta.

10.11 COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

Los costos de prevención y mitigación tienen dos aspectos clave:

- ❑ Implican acciones de gestión ambiental, monitoreo y acciones de cierre del proyecto; y
- ❑ Se observan durante todo el período de operación y cierre de la actividad minera.

En la Tabla 11.5.1 se observa las tres categorías de costos.

La primera implica la instalación de una oficina de Gestión Ambiental que garantice el desarrollo de todas las actividades relacionadas con el cumplimiento de los aspectos ambientales del proyecto minero.

La segunda categoría implica el desarrollo de una serie de actividades de monitoreo para poder garantizar la efectividad de las medidas de prevención y mitigación.

Finalmente, la tercera categoría implica todas las acciones de cierre del proyecto que garantizará la restauración máxima de la calidad ambiental del ecosistema afectado por la actividad minera.

En valor total de los costos preventivos y de mitigación asciende a 5.7 millones de dólares, con un valor actual neto del 2.23 millones de dólares.

Tabla 10.11 1: Comparación de Costos de Prevención y Mitigación con Costos Evitados.

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Total acumulado (US\$)
Costos Evitados	695,006	764,507	689,707	758,678	834,546	918,000	1,009,800	99,823	109,805	5,879,873
Costos Preventivos y de Mitigación	181,833	166,833	166,833	166,833	166,833	146,333	1,881,903	2,031,250	798,265	5,706,913
Total por período y acumulado(US\$)	513,173	597,674	522,875	591,845	667,713	771,668	(872,102)	(1,931,427)	(688,460)	172,960

Fuente: Estudio Económico 2014