

**REPÚBLICA DEL PERÚ
MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS**

**GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE
PLANES DE CIERRE DE MINAS**

SUB - SECTOR MINERÍA

**Dirección General de
Asuntos Ambientales Mineros**

REPÚBLICA DEL PERÚ
MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS

**GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE PLANES
DE CIERRE DE MINAS**

SUB - SECTOR MINERÍA

**DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS
AMBIENTALES MINEROS**

LIMA – PERÚ



**PROYECTO DE REFORMA DEL
SECTOR DE RECURSOS
MINEROS DEL PERÚ**



**Canadian International Agence Canadienne de
Development Agency Développement International**

Todos los derechos reservados. Este formato no puede ser total o parcialmente reproducido, memorizado en sistemas de archivo o transmitido en cualquier forma o medio electrónico, mecánico, fotocopia o cualquier otro sin la autorización previa del Ministerio de Energía y Minas.
Primera Edición: Abril de 2006

Índice

Índice	Sección	Página
1	Introducción.....	1
1.1	Objetivos.....	1
1.2	Marco Legal	1
1.2.1	Ley y Reglamento de Cierre de Minas.....	2
1.2.2	Normas Ambientales.....	2
1.2.3	Guías Ambientales para la Minería.....	3
1.3	Filosofía del Cierre de Minas.....	3
1.4	Conceptos Clave de Cierre de Minas.....	5
1.4.1	Cierre de Minas.....	5
1.4.2	Condiciones de Cierre de Minas.....	6
1.4.3	El Plan de Cierre de Minas.....	6
	1.4.3.1 Plan de Cierre Conceptual.....	7
	1.4.3.2 Plan de Cierre Detallado.....	7
	1.4.3.3 Actualizaciones del Plan de Cierre.....	8
	1.4.3.4 Actualización Final del Plan de Cierre.....	8
	1.4.3.5 Informes de Avance.....	9
1.5	Escenarios de Cierre de Minas.....	9
1.5.1	Cierre Temporal (Art. 34°).....	9
1.5.2	Cierre Progresivo.....	10
1.5.3	Cierre Final.....	10
1.5.4	Actividades Post Cierre.....	11
2	Guía para la Preparación de Planes de Cierre	12
2.1	Introducción	12
2.1.1	Proyectos de Exploración.....	12
2.1.2	Proyectos Explotación y Beneficio Mineros.....	12
3	Información Requerida en el Plan de Cierre de Minas	13
3.1	Introducción (1.0)	13
3.1.1	Identificación del Proponente (1.1).....	13
3.1.2	Marco Legal (1.2).....	13
3.1.3	Ubicación del Proyecto (1.3).....	14
3.1.4	Historia del Proyecto (1.4).....	14
3.1.5	Objetivos de Cierre (1.5).....	14
3.1.6	Criterios de Cierre (1.6).....	15
3.2	Componentes del Cierre (2.0).....	15
3.2.1	Mina (2.1).....	15
	3.2.1.1 Labores subterráneas.....	15
	3.2.1.2 Tajos Abiertos.....	17
3.2.2	Instalaciones de Procesamiento (2.2).....	18
	3.2.2.1 Pilas de Lixiviación.....	18
	3.2.2.2 Botaderos de Lixiviación.....	18
3.2.3	Instalaciones para el Manejo de Residuos (2.3).....	19
	3.2.3.1 Depósitos de Relaves.....	19
	3.2.3.2 Botaderos de Desmante.....	21
3.2.4	Instalaciones para el Manejo de Aguas (2.4).....	22
	3.2.4.1 Infraestructura para el Suministro de Agua.....	22
	3.2.4.2 Sistema de Manejo de Aguas Pluviales.....	22
3.2.5	Áreas para el Material de Préstamo (2.5).....	22
3.2.6	Otras Infraestructuras relacionadas con el Proyecto (2.6).....	23
3.2.7	Vivienda y Servicios para los Trabajadores (2.7).....	23
3.2.8	Fuerza Laboral y Adquisiciones (2.8).....	24

Índice

3.2.8.1	Fuerza Laboral.....	24
3.2.8.2	Adquisición de Bienes y Servicios.....	24
3.3	Condiciones Actuales del Área del Proyecto (3.0).....	24
3.3.1	Ambiente Físico (3.1).....	24
3.3.2	Ambiente Biológico (3.2).....	25
3.3.3	Ambiente Socio-económico-cultural (3.3).....	26
3.4	Proceso de Consulta (4.0).....	27
3.4.1	Identificación de Grupos de Interés (4.1).....	27
3.4.2	Consultas (4.2).....	28
3.5	Actividades de Cierre (5.0).....	29
3.5.1	Desmantelamiento (5.3.1).....	29
3.5.1.1	Minas subterráneas.....	29
3.5.1.2	Tajos abiertos.....	30
3.5.1.3	Instalaciones de Procesamiento.....	30
3.5.1.4	Instalaciones de Manejo de Residuos.....	30
3.5.1.5	Instalaciones de Manejo de Aguas.....	31
3.5.1.6	Áreas de Materiales de Préstamo.....	31
3.5.1.7	Otras infraestructuras Relacionadas con el Proyecto.....	31
3.5.1.8	Servicios de Alojamiento y Otras Infraestructuras para Uso de los Trabajadores.....	31
3.5.2	Demolición, Recuperación y Disposición (5.3.2).....	32
3.5.2.1	Labores Mineras.....	32
3.5.2.2	Instalaciones de Procesamiento.....	32
3.5.2.3	Instalaciones de Manejo de Residuos.....	32
3.5.2.4	Instalaciones de Manejo de Aguas.....	32
3.5.2.5	Áreas de Materiales de Préstamo.....	32
3.5.2.6	Otras Infraestructuras Relacionadas con el Proyecto.....	32
3.5.2.7	Servicios de Alojamiento y Otras Infraestructuras para Uso de los Trabajadores.....	33
3.5.3	Estabilidad Física (5.3.3).....	33
3.5.3.1	Labores Mineras.....	33
3.5.3.2	Instalaciones de Procesamiento.....	33
3.5.3.3	Instalaciones de Manejo de Residuos.....	34
3.5.3.4	Instalaciones de Manejo de Aguas.....	34
3.5.3.5	Áreas de Materiales de Préstamo.....	34
3.5.3.6	Otras Infraestructuras Relacionadas con el Proyecto.....	34
3.5.4	Estabilidad Geoquímica (5.3.4).....	35
3.5.5	Manejo de agua (5.3.5).....	37
3.5.6	Establecimiento de la Forma del Terreno y Rehabilitación de Hábitats (5.3.6).....	37
3.5.7	Revegetación (5.3.7).....	38
3.5.8	Rehabilitación de Hábitats Acuáticos (5.3.8).....	39
3.5.9	Programas Sociales (5.3.9).....	40
3.6	Mantenimiento y Monitoreo Post-Cierre (6.0).....	42
3.6.1	Actividades de Mantenimiento Post Cierre (6.1).....	42
3.6.1.1	Mantenimiento Físico (6.1.1).....	42
3.6.1.2	Mantenimiento Geoquímico (6.1.2).....	45
3.6.1.3	Mantenimiento Hidrológico (6.1.3).....	46
3.6.1.4	Mantenimiento Biológico (6.1.4).....	46
3.6.2	Actividades de Monitoreo Post Cierre (6.2).....	47
3.6.2.1	Monitoreo de la Estabilidad Física (6.2.1).....	47
3.6.2.2	Monitoreo de la Estabilidad Geoquímica (6.2.2).....	49
3.6.2.3	Monitoreo del Manejo de Aguas (6.2.3).....	50
3.6.2.4	Monitoreo Biológico (6.2.4).....	50
3.6.2.5	Monitoreo Social (6.2.5).....	51
3.7	Cronograma, Presupuesto y Garantía Financiera (7.0).....	51

Índice

3.7.1	Cronograma Físico (7.1)	51
3.7.2	Presupuesto y Cronograma Financiero (7.2).....	52
3.7.3	Garantía Financiera (7.2).....	52
4	Información Requerida en los Informes de Rehabilitación Progresiva y Monitoreo	53
4.1	Resumen Ejecutivo	53
4.2	Introducción (1.0)	53
4.3	Resumen de las actividades de cierre progresivo programadas (2.0)	53
4.4	Actividades de cierre progresivo realizadas (3.0).....	54
4.5	Monitoreo de las actividades de cierre progresivo (4.0)	54
4.6	Actividades de cierre progresivo propuestas (5.0).....	54

Índice

LISTA DE ACRÓNIMOS

DGAAM	Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros
DGM	Dirección General de Minería
DIA	Declaración de Impacto Ambiental
DJ	Declaración Jurada (de impacto ambiental de proyectos de exploración)
DS	Decreto Supremo
EA	Evaluación Ambiental (de proyectos de exploración)
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
EIA-d	Estudio de Impacto Ambiental Detallado
EIA-sd	Estudio de Impacto Ambiental Semi-detallado
MEM	Ministerio de Energía y Minas
PAMA	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental

Introducción

1. INTRODUCCION

La presente Guía proporciona a la industria minera un enfoque estandarizado para la preparación de los Planes de Cierre de Minas, de conformidad con la Ley 28090 y su correspondiente reglamento, promulgado mediante DS 033-2005-EM.

La Sección 1.1 presenta los objetivos del documento y las instrucciones sobre cómo usar las diferentes secciones que conforman esta Guía. Asimismo, se incluye la definición de palabras clave, el marco legal y una discusión sobre el proceso de cierre de minas y los diferentes escenarios del cierre.

Conviene señalar que los lineamientos y criterios técnicos contenidos en esta Guía no excluyen la aplicación de otros que puedan resultar necesarios de acuerdo a la naturaleza y lugar de ubicación del proyecto objeto del Plan de Cierre de Minas.

Asimismo, es conveniente resaltar que el contenido de cada Plan de Cierre de Mina dependerá de la naturaleza del proyecto en particular y del lugar donde está ubicado, por lo que la Tabla de Contenido establecida en el Anexo I del Decreto Supremo 033-2005-EM debe entenderse como una estructura referencial, debiendo indicarse y fundamentarse según el caso, cuando un aspecto no sea aplicable a dicho Plan de Cierre.

1.1 OBJETIVOS

Los planes de cierre son requeridos en diferentes etapas a lo largo del ciclo de vida de la mina. Esta Guía presenta un formato estándar para la preparación de los planes de cierre de minas en las diferentes etapas del ciclo de vida de la mina. Conjuntamente con el EIA se requiere un plan de cierre conceptual, seguido por un plan de cierre detallado, que incluye la estimación de costos, antes del inicio de la etapa de operación. El plan de cierre debe ser actualizado durante la vida operativa de la mina con el fin de reflejar cualquier cambio en el diseño y operación de la mina, así como las actividades progresivas de rehabilitación. A medida que se acerque el fin de la vida de la mina se preparará una versión final del plan de cierre. Después del desmantelamiento y cierre de la mina, se requieren informes de mantenimiento, monitoreo y seguimiento post-cierre.

1.2 MARCO LEGAL

La principal norma legal que regula los planes de cierre de minas es la Ley 28090¹, "Ley que Regula el Cierre de Minas" (en adelante, la "Ley"), y su reglamento, "Reglamento para el Cierre de Minas", aprobado por DS 033-2005 EM² (en adelante, el "Reglamento"). Además, existe un conjunto de normas legales que regulan los aspectos ambientales de las operaciones mineras.

Todas las normas legales se encuentran sujetas a cambios para garantizar su continua mejora, por lo que se recomienda al lector hacer una revisión del marco legal antes de elaborar el Plan de Cierre de Minas, pudiendo entre otras fuentes, revisar la página web del

¹ 14 de octubre de 2004; modificada por Ley 28243 (13 de mayo de 2004) y Ley 28507 (5 de mayo de 2005).

² 15 de agosto de 2005.

Introducción

MEM, <http://www.minem.gob.pe>, para obtener las últimas versiones de las normas aquí citadas u otras relevantes que pudieran ser promulgadas en el futuro.

1.2.1 Ley y Reglamento de Cierre de Minas

La Ley de Cierre de Minas establece que todas las unidades mineras en operación y los proyectos mineros deben elaborar y presentar sus respectivos planes de cierre de minas. La Ley establece que el titular minero debe constituir una garantía financiera para cubrir el costo del cierre de la mina, incluyendo un posible tratamiento a largo plazo y las actividades de monitoreo post-cierre.

El Reglamento de Cierre de Minas establece los procedimientos y condiciones para la presentación, revisión, aprobación y actualización del Plan de Cierre de Minas y la correspondiente garantía financiera, así como las condiciones y procedimientos para la ejecución del Plan de Cierre de Minas, liquidación o ejecución de la garantía financiera y seguimiento de las actividades en el sitio después del cierre.

El Plan de Cierre de Minas debe ser elaborado por una entidad consultora debidamente inscrita en el registro que para el efecto administra la DGAAM, de conformidad con los Decretos Supremos 016-2005-EM y 039-2005-EM³.

1.2.2 Normas Ambientales

El DS 016-93-EM, "Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades Minero-metalúrgicas"⁴, estableció la obligación de presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para todos los nuevos proyectos mineros, así como la obligación de presentar un Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) para todas las unidades mineras que se encontraban en operación a la fecha de promulgación de dicha norma.

Por otro lado, el DS 038-98-EM⁵ ("Reglamento Ambiental para Exploración Minera") estableció la obligación de presentar una Declaración Jurada (DJ) -de impacto ambiental- o una Evaluación Ambiental (EA) para los proyectos de exploración minera, de acuerdo a la magnitud del proyecto de exploración.

El EIA, la DIA, el EIA-sd, el EIA-d, el PAMA, la DJ y la EA incluyen acciones de cierre a nivel conceptual. No obstante, el Plan de Cierre de Minas al que se refiere la Ley de Cierre de Minas y su Reglamento y que constituye el propósito de esta Guía, es un documento separado que complementa y refuerza los requerimientos de los informes ambientales mencionados en lo referente a los Planes de Cierre de Minas.

La presente Guía deberá usarse conjuntamente con la Ley y el Reglamento de Cierre de Minas.

³ 11 de octubre de 2005.

⁴ 28 de abril de 1993; con fe de erratas publicada el 2 de Junio de 1993, y modificada mediante DS 059-93-EM, del 10 de diciembre de 1993.

⁵ 25 de noviembre de 1998.

1.2.3 Guías Ambientales para la Minería

Desde 1995, la DGAAM ha publicado diversas Guías sobre los diferentes aspectos ambientales relacionados a las actividades mineras. Las Guías que se relacionan con las actividades de cierre de minas son:

- Guía para Elaborar Estudios de Impacto Ambiental (1995).
- Guía para Elaborar Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (1995).
- Guía Ambiental para Vegetación de Áreas Disturbadas por la Industria Minero-Metalúrgica (1995).
- Guía Ambiental para el Manejo de Drenaje Ácido de Minas (1995).
- Guía Ambiental para el Manejo de Relaves Mineros (1995).
- Guía Ambiental para las Actividades de Exploración de Yacimientos Minerales en el Perú (1995).
- Guía Ambiental para el Cierre y Abandono de Minas (1996).
- Guía Ambiental para la Estabilidad de Taludes de Depósitos de Residuos Sólidos Provenientes de las Actividades Mineras (1998).
- Guía de Relaciones Comunitarias (2001).
- Guía para Estandarizar la Elaboración y Revisión de Estudios de Impacto Ambiental de Proyectos Mineros. (2002 - Borrador disponible sólo en versión electrónica).
- Criterios para la Disposición Subacuática de Relaves Mineros (2002 - Borrador disponible sólo en versión electrónica).

Todas estas Guías se encuentran disponibles en el Ministerio de Energía y Minas (Av. Las Artes Sur 260, San Borja) o en su página web (<http://www.minem.gob.pe/>).

1.3 FILOSOFÍA DEL CIERRE DE MINAS

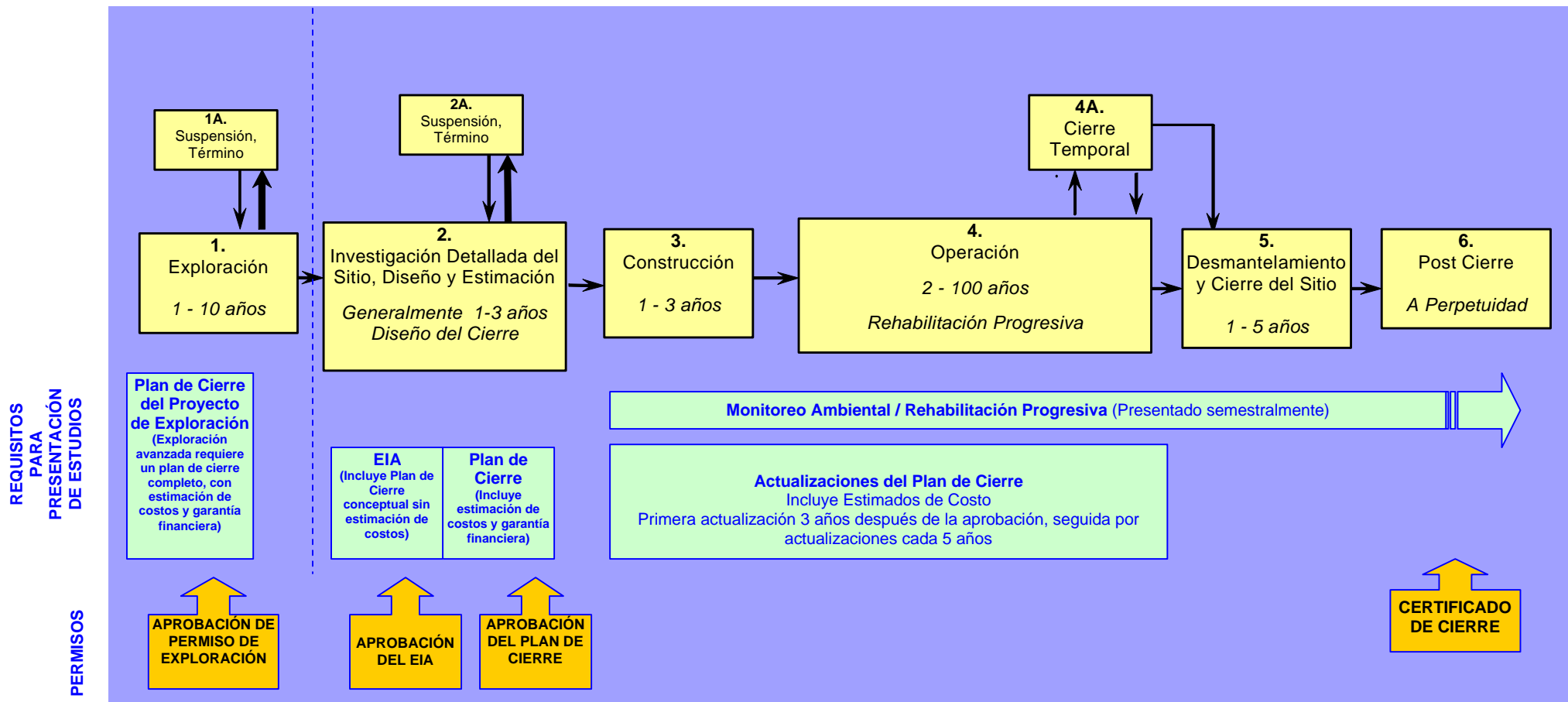
La Figura 1 muestra las seis etapas principales del ciclo de vida de la mina, así como los requerimientos de información y los permisos otorgados por el MEM en materia ambiental y de cierre de minas. El ciclo de vida de la mina comprende desde las actividades de exploración inicial hasta la condición post cierre del terreno disturbado por las actividades mineras.

La introducción de nuevas actividades mineras en un área inevitablemente genera cambios importantes tanto en el terreno como en las personas vinculadas a éste. La vida operativa de una mina tiende a ser relativamente corta (e.g. generalmente entre 10 y 100 años), sin embargo, los cambios ambientales y socio-comunitarios relacionados con la mina persisten por un período mucho mayor.

La naturaleza de los cambios varía según el proyecto. Pueden ser positivos o negativos, pueden durar por décadas o milenios, y pueden ser localizados o afectar áreas distantes. Los cambios potenciales en un sitio determinado dependerán por lo tanto, de las condiciones ambientales y socioeconómicas previas a las actividades mineras y de la forma como se manejan estas actividades.

Introducción

Figura 1 Ciclo de Vida de la Mina, con los Requisitos de Presentación de Estudios y Permisos de Cierre



NOTA: Esta figura ha sido adaptada de "Metal Mining Sustainable Development North América", desarrollada por el proyecto "Global Mining Initiative" (GMI).

La filosofía para el Diseño de Cierre se basa en las siguientes cuatro premisas:

- Primero, la minería genera cambios permanentes en las condiciones superficiales y sub-superficiales del terreno y los cursos de agua, y en muchos casos crea cambios permanentes en la comunidad local.
- Segundo, los impactos ambientales negativos de la actividad minera pueden ser manejados de tal manera que el terreno y los cursos de agua retornen a una condición en que puedan ser utilizados después de finalizada la actividad minera.
- Tercero, la minería puede ser manejada de tal forma que los impactos sociales después del cierre sean minimizados.
- Cuarto, la mejor y más factible forma para lograr un legado positivo es “empezar por el final”, i.e., considerar desde las primeras etapas del proyecto los efectos y consecuencias potenciales que pueden ocurrir a largo plazo y manejarlos apropiadamente.

En la práctica, el diseño del cierre requiere que el titular minero adopte dos formas de trabajo:

- Una estrecha coordinación entre el diseño de la mina y los cambios en el plan de operaciones durante la vida de la mina, considerando las condiciones ambientales y sociales durante la operación y el cierre.
- Comunicación permanente y compromiso entre el titular minero y los gobiernos, así como las comunidades y grupos de interés potencialmente afectados para definir objetivos realistas y desarrollar e implementar planes de manejo adecuados.

1.4 CONCEPTOS CLAVE DE CIERRE DE MINAS

El art. 7° del Reglamento describe los términos clave (definiciones oficiales) aplicables al cierre de minas. Esta sección provee algunos conceptos adicionales relacionados al cierre de minas, ya sea expandiendo algunas de las definiciones proporcionadas en el reglamento o introduciendo definiciones adicionales.

1.4.1 Cierre de Minas

El cierre de minas puede definirse como el conjunto de actividades a ser implementadas a lo largo del ciclo de vida de la mina a fin de cumplir con los criterios ambientales específicos y alcanzar los objetivos sociales deseados después de la etapa de minado. El cierre de minas es un proceso progresivo que empieza en la primera etapa del proyecto con el diseño conceptual y termina sólo cuando se han alcanzado de manera permanente los objetivos específicos de cierre.

El art. 10° del Reglamento define el nivel, los objetivos generales y el contenido de un Plan de Cierre de Minas. Los objetivos específicos de cierre de la mina serán establecidos para cada proyecto y deberán ser aprobados por la autoridad competente.

El cierre de minas incluye actividades que van desde la elaboración del plan de cierre conceptual al inicio del proyecto, la realización de las actividades de cierre progresivo

durante la operación, las investigaciones durante la operación de la mina para determinar las mejores técnicas que formarán parte del plan de cierre, las actualizaciones periódicas del plan de cierre, la ejecución de las actividades de cierre final y las actividades post cierre identificadas en el plan.

El cierre de minas normalmente incluye el diseño e implementación de diferentes medidas como desmantelamiento, estabilización física y química, tratamiento de drenaje ácido de mina y lixiviación de metales, recuperación o rehabilitación de terrenos, revegetación y rehabilitación de hábitats acuáticos, etc. El cierre de minas incluye también programas sociales dirigidos a los trabajadores de la mina y la población circundante.

1.4.2 Condiciones de Cierre de Minas

La condición de un determinado componente de una mina después de la ejecución de las actividades de cierre puede ser una de las siguientes:

- **Condición de Ningún Cuidado⁶:** Cuando no se requieren actividades de cuidado o mantenimiento adicionales después del término de las actividades de cierre. Casi nunca se presenta este caso para la totalidad de una operación minera.
- **Condición de Cuidado Pasivo:** Ocurre cuando existe una mínima necesidad de programas de cuidado y mantenimiento continuo en la etapa post-cierre. El nivel de esfuerzo requerido para el cuidado y mantenimiento puede variar ampliamente. El trabajo puede incluir programas de monitoreo permanente, inspección anual de las instalaciones de almacenamiento de residuos y mantenimiento de vegetación, pero en general no se requiere personal permanente en el sitio.
- **Condición de Cuidado Activo:** Esta condición requiere de programas de cuidado y mantenimiento post-cierre a largo plazo. El caso típico de cuidado activo es cuando existe una necesidad de tratamiento continuo de efluentes para cumplir con los objetivos ambientales. El cuidado activo frecuentemente requiere de la presencia de personal permanente en el sitio.

1.4.3 El Plan de Cierre de Minas

Tal como lo define el art. 7° numeral 12 del Reglamento de Cierre de Minas, el Plan de Cierre de Mina es un instrumento de gestión ambiental que comprende todas las acciones técnicas y legales requeridas para garantizar el logro de los objetivos de cierre de la mina.

El planeamiento del cierre de minas es una actividad permanente que comienza durante los estudios de pre-factibilidad, es parte del estudio de impacto ambiental (EIA), de la etapa de ingeniería de detalle, y continúa a lo largo del ciclo de vida de la mina hasta la etapa post-cierre. Por lo tanto, el plan de cierre es un "documento vivo" que es reevaluado y preparado en las siguientes etapas del proyecto minero, según lo dispone el Reglamento:

- Plan de Cierre de Minas a nivel conceptual preparado como parte del EIA (art. 9°)
- Plan de Cierre de Minas detallado presentado y aprobado antes del inicio de la fase de operación (art. 17°);

⁶ También se aplica el término inglés "Walk Away".

Introducción

- Actualizaciones del plan de cierre detallado a lo largo de la vida operativa de la mina, la primera a los tres años de aprobado el plan de cierre, y luego cada 5 años (art. 20° numeral 1) o a requerimiento de la DGM (art. 20° numeral 2);
- El plan de cierre final de la mina, que usualmente es presentado en los últimos años de vida de la mina (i.e. menos de cinco años), y
- Se requiere informes de avance sobre las actividades de cierre de la mina cada seis meses (art. 29°).

1.4.3.1 Plan de Cierre Conceptual

El art. 9° establece la elaboración de un Plan de Cierre de Minas a nivel conceptual en la etapa del estudio de factibilidad que deberá ser incluido como parte del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y presentado para su aprobación a la DGAAM. El plan de cierre conceptual no requiere un estimado de costos del cierre.

El plan de cierre conceptual deberá incluir la siguiente información:

- Los principales componentes del proyecto minero;
- Un cronograma de las áreas disturbadas por la mina a lo largo del ciclo de vida de la mina y la extensión espacial de las áreas disturbadas;
- El programa de manejo de los residuos mineros con el fin de predecir, prevenir, o tratar y controlar la lixiviación de metales y el drenaje ácido de roca;
- Los componentes que permanecerán en el sitio después de concluir las operaciones mineras, es decir después de la desactivación de las instalaciones productivas;
- Los objetivos específicos de cierre para cada componente de la mina, según lo establecido en el art. 10° del Reglamento;
- Las actividades específicas de cierre de mina que serán implementadas durante los períodos de construcción, operaciones y cierre final, a fin de lograr los objetivos;
- Los escenarios de cierre de minas para el cierre temporal (arts. 33° a 36°), cierre progresivo (art. 25°), y post-cierre (art. 31°). Los componentes de la mina para cada uno de estos escenarios, y actividades de cuidado y mantenimiento que puedan ser necesarias para el logro de criterios ambientales y de uso del tierras; y
- Los problemas socioeconómicos previstos que deberán ser evaluados para los diferentes escenarios de cierre de mina, incluyendo las actividades de consulta realizadas durante la elaboración del plan de cierre de mina.

1.4.3.2 Plan de Cierre Detallado

El art. 17° establece la preparación de un Plan de Cierre de Minas detallado a ser presentado a la DGAAM un año después de la aprobación del EIA y antes del inicio de la etapa de producción⁷.

⁷ Aunque el art. 7° de la Ley y el art. 9° del Reglamento establecen como plazo máximo un año después de la aprobación del EIA para la presentación del Plan de Cierre de Minas, no se han previsto sanciones para cuando se exceda dicho plazo. No obstante, el art. 17° del Reglamento establece que no se podrá iniciar las operaciones mineras hasta no contar con un Plan de Cierre de Minas aprobado por la autoridad.

El plan de cierre detallado es, en efecto, una actualización del plan de cierre conceptual pero incluirá los resultados de todos los estudios realizados durante el planeamiento final y las etapas de diseño del proyecto.

El plan de cierre detallado incluirá estimados de costos para las actividades de rehabilitación propuestas durante la vida de operación de la mina, cierre de la mina, actividades de desmantelamiento, y actividades de cuidado y mantenimiento post cierre.

El plan de cierre detallado de la mina debe incluir los escenarios de cierre progresivo, temporal y final.

1.4.3.3 Actualizaciones del Plan de Cierre

El art. 20° numeral 1 indica que el Plan de Cierre de Minas deberá ser actualizado tres años después de su primera aprobación y luego cada cinco años durante la vida de la mina. Estas actualizaciones al plan de cierre considerarán todos los cambios ocurridos en las actividades operativas, rehabilitación progresiva, cambios en la estabilidad física o química de los componentes de la mina, evolución de las relaciones comunitarias, nuevos escenarios de riesgos potenciales no identificados anteriormente y las variaciones en el presupuesto y el monto de la garantía, lo cual contribuirá a mantener la consistencia entre el Plan de Cierre y la realidad.

El art. 20° numeral 2 indica que la Dirección General de Minería del MEM también podría requerir una actualización del plan de cierre y el estimado de costos, en el caso que el fiscalizador identifique cambios en las actividades de minado y/o actividades de rehabilitación progresiva que afecten de manera significativa el costo del plan de cierre de mina.

1.4.3.4 Actualización Final del Plan de Cierre

La actualización final del Plan de Cierre de Minas definirá las actividades que serán definitivamente ejecutadas para el desmantelamiento y cierre del sitio.

La última actualización del plan de cierre es preparada con una anticipación no mayor a cinco años del cierre definitivo de las operaciones mineras. Ésta es la actualización final del plan de cierre de acuerdo a las condiciones técnicas, económicas, sociales y ambientales previas al cese de las operaciones.

En este plan de cierre final, el titular minero deberá evaluar los riesgos relacionados con los componentes que, por razones operativas, no hayan sido sometidos a cierre progresivo. Para este efecto, se deberán establecer las especificaciones detalladas de las tareas de cierre, realizar procesos de consulta en relación al cierre de la mina, y evaluar cualquier cambio en el plan de operaciones ocurrido durante la vida de la mina.

La versión final del plan de cierre de la mina presentará:

- Los objetivos ambientales, de uso de tierras, y socioeconómicos para cada componente de las actividades mineras;

- Las actividades específicas a implementarse durante el período de cierre para el logro de los objetivos;
- Las condiciones de monitoreo, cuidado y mantenimiento post cierre requeridos para cada componente a fin de lograr los objetivos de cierre;
- El cronograma de cierre detallado; y
- Los costos estimados para las actividades de cierre, y programas de cuidado y mantenimiento post-cierre (art. 31°).

Por otro lado, según se señala en el art. 30°, dos años antes del cese de las operaciones mineras, el titular minero deberá presentar a la DGM un cronograma detallado del cierre e informar al respecto a los gobiernos locales y regionales.

1.4.3.5 Informes de Avance

El art. 29° establece la presentación de informes semestrales de avance de las labores de rehabilitación. Estos informes presentarán las actividades de rehabilitación propuestas en el último plan de cierre aprobado y las actividades realizadas, así como las actividades propuestas para el siguiente semestre. Asimismo, los informes semestrales incluirán los resultados del programa de monitoreo de las áreas ya rehabilitadas.

Los informes de avance semestrales deben continuar aún después de la conclusión de los trabajos de cierre final, hasta la emisión del Certificado de Cierre por parte de la autoridad.

1.5 ESCENARIOS DE CIERRE DE MINAS

1.5.1 Cierre Temporal (Art. 34°)

Como resultado de las circunstancias económicas u operacionales, es posible que las actividades mineras y/o de procesamiento sean temporalmente suspendidas. Por ejemplo, éstas pueden ser suspendidas esperando la recuperación del precio de los metales (condición conocida como *suspensión*), esperando su reinicio en el futuro próximo. Por otro lado, la autoridad podría ordenar la paralización de uno o más componentes o de la totalidad de la operación, si es que ésta representa un riesgo inminente a la salud, la seguridad o el ambiente (condición conocida como *paralización*). En el caso de una *paralización* también se espera que las actividades se reinicien en el corto plazo, una vez que los factores de riesgo se hayan eliminado.

En ambos casos, se requiere desarrollar un plan de cuidado y mantenimiento detallado, considerando la posibilidad de futuras operaciones en el sitio. Además, se evaluarán los impactos sociales relacionados con el cierre temporal, así como las medidas implementadas para mitigar estos impactos.

Los objetivos de cierre temporal difieren de los objetivos de cierre final porque, por definición, el cierre temporal no es una condición permanente y se espera que la mina vuelva a su condición de operación en un período no mayor de tres (3) años. En caso contrario, se entiende que se trata de un escenario de cierre final, por lo que las medidas de cierre final deberán ser implementadas (art. 34°). Normalmente, los objetivos de cierre

temporal priorizan los problemas de salud y seguridad, así como la estabilidad física y química en el corto plazo. En el caso de que las circunstancias sean adversas para el reinicio de la operación, será necesaria la revisión del Plan de Cierre y su posterior implementación.

1.5.2 Cierre Progresivo

El cierre progresivo es un escenario que ocurre de manera simultánea a la etapa de operación de una mina, cuando un componente o parte de un componente de la actividad minera deja de ser útil. Debido a ello deberá ser sometido a actividades de cierre tales como desmantelamiento, demolición, restablecimiento de la forma del terreno, y/o revegetación. Las actividades de cierre progresivo han sido diseñadas para lograr los objetivos ambientales y sociales específicos, y deberán describirse en los planes de cierre desde su formulación, hasta un sus futuras actualizaciones.

El cierre progresivo es beneficioso tanto para el ambiente como para el titular minero. Beneficia al ambiente al permitir una recuperación rápida del terreno y al controlar la futura degradación ambiental (e.g., generación de drenaje ácido, erosión, etc.). Beneficia al titular reduciendo los costos de las actividades del cierre final debido a la disponibilidad de personal y equipos en el sitio, generando experiencia para la etapa de cierre final y mejorando la imagen pública del titular. Asimismo, el Reglamento promueve el cierre progresivo descontándolo del monto de la garantía financiera (art. 48°).

1.5.3 Cierre Final

El cierre final comienza cuando, a consecuencia del agotamiento de los recursos minerales económicos, cesan las operaciones de minado y de procesamiento. El cierre final es la ejecución de las actividades contempladas en la última modificación del Plan de Cierre aprobada por el Ministerio de Energía y Minas para cumplir con los objetivos ambientales y sociales específicos. El cierre final comprende el desarrollo de actividades tales como: diseños de ingeniería requeridos para el desmantelamiento; demoliciones; estudios in-situ para la disposición final y/o el rescate de materiales; estabilización física, geoquímica e hidrológica; restablecimiento de la forma del terreno; revegetación; rehabilitación de hábitats acuáticos; rehabilitación de las áreas de préstamo; reconversión laboral⁸; provisiones para brindar servicios esenciales a la comunidad; transferencia de propiedad y acceso a las tierras; etc.

El desmantelamiento y cierre de una mina es un proceso que usualmente toma varios años. El cierre final de la mina es seguido de un programa de mantenimiento, monitoreo y seguimiento post cierre, con la finalidad de medir la efectividad del cierre, el cual debe durar al menos cinco (5) años bajo responsabilidad del titular minero (art. 31°). En la mayoría de los casos se requerirá cierto cuidado y mantenimiento para conservar la estabilidad y seguridad del sitio después del cierre. El plan de cierre final debe indicar de manera explícita el tipo de cuidado y mantenimiento requerido. En algunos casos puede ser posible que ya no se requiera cuidado y mantenimiento después de cierto período de tiempo. Si se

⁸ La Reconversión laboral es el proceso de desarrollo de capacidades del personal que va a cesar, con el fin de facilitar su reinserción en el mercado de trabajo dependiente o el inicio de actividades laborales independientes, optimizando los recursos personales y materiales con que cuenta al momento del cese.

lograra esta condición ideal “walk away”⁹, entonces el titular minero podrá obtener el correspondiente Certificado de Cierre y reclamar la devolución de la correspondiente garantía financiera (art. 32°).

En el caso de un cierre repentino o no planeado, será necesaria la implementación de un proceso de cierre acelerado. Esto incluye la preparación inmediata y la presentación de la actualización del Plan de Cierre (en base a la actualización más reciente) para la revisión del Ministerio de Energía y Minas, su aprobación y la implementación de las actividades del plan de cierre final.

1.5.4 Actividades Post Cierre

El art. 31° establece que el propietario es responsable del cuidado y mantenimiento del sitio por un período mínimo de cinco años después del cierre del mismo. Luego de dicho período, el Estado, o un tercero, podría asumir el cuidado y mantenimiento post-cierre del sitio. Sin embargo, los costos serán asumidos por el titular minero a través de la retención de una porción apropiada de la garantía financiera, según lo establezca la autoridad (art. 31°).

⁹ “de ningún cuidado”

2 GUÍA PARA LA PREPARACIÓN DE PLANES DE CIERRE

2.1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo a la reglamentación ambiental minera, las empresas mineras deben preparar y presentar a la DGAAM los documentos que se indican a continuación en cada una de las etapas de la vida de la mina.

2.1.1 Proyectos de Exploración

- Para los proyectos de exploración inicial, o de Categoría B (i.e., aquellos que no comprendan más de 20 plataformas de perforación, 10 ha de tierras disturbadas ó 50 m de labores subterráneas⁹), se deberá incluir una sección con medidas de mitigación de impactos ambientales y rehabilitación en la Declaración Jurada del proyecto de exploración (DJ);
- Para los proyectos de exploración avanzada, o de Categoría C (i.e., aquellos que excedan los criterios definidos para la Categoría B¹⁰), se requiere incluir una sección con medidas de cierre en la Evaluación Ambiental del proyecto de exploración (EA). No se requiere un estimado de los costos de cierre; y
- Para proyectos de exploración avanzada (Categoría C) que además incluyan labores subterráneas que comprendan la remoción de más de 1000 t de material, se requiere presentar un Plan de Cierre de Mina detallado que incluya estimados de costos del cierre¹¹.

2.1.2 Proyectos Explotación y Beneficio Mineros

- Para los proyectos mineros de explotación y beneficio (i.e., aquellos que desean pasar a la fase de operación) se requiere incluir un plan de cierre conceptual sin estimación de costos en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA);
- Para los proyectos mineros que ingresarán a la etapa de construcción, así como las unidades mineras que se encuentran en fase de operación a la fecha de promulgación del Reglamento, se requiere un plan de cierre detallado, incluyendo estimación de costos para todas las actividades de cierre, cierre progresivo, cierre definitivo y post-cierre;
- Para las unidades mineras en operación se requiere presentar informes de avance semestrales que incluyan las actividades de cierre progresivo, así como las actividades propuestas para el periodo semestral siguiente. Estos informes semestrales se prepararán en forma continua durante la vida útil de la mina hasta la emisión del certificado de cierre final.

Esta Guía se enfoca en el contenido que deberán tener los planes de cierre detallados y los informes semestrales de avance.

⁹ Arts. 4° y 5° de DS 038-98-EM (25 de Nov. de 1998).

¹⁰ Art. 4° y 6° de DS 038-98-EM.

¹¹ Art. 8° del Reglamento de Cierre de Minas.

3 INFORMACIÓN REQUERIDA EN EL PLAN DE CIERRE DE MINAS

La presente sección describe la información que debe tener el Plan de Cierre de Minas, de conformidad con la Tabla de Contenidos para los Planes de Cierre de Minas incluida en el Anexo 1 del Reglamento de Cierre de Minas. Con el fin de facilitar la referencia a la Tabla de Contenidos citada, a continuación de cada subtítulo se ha incluido entre paréntesis el número de la sección correspondiente de la Tabla de Contenidos.

3.1 INTRODUCCIÓN (1.0)

En esta sección se identifica a la empresa minera responsable de la implementación del Plan de Cierre de Minas a la empresa consultora encargada de su preparación y a los consultores responsables del plan de cierre elaborado. Se presenta información sobre el área del proyecto en cuanto al uso del terreno, las actividades desarrolladas durante la vida útil de la mina, las relaciones comunitarias, y las acciones de cierre que ya se encuentran implementadas. Finalmente, se proponen los objetivos y criterios específicos del cierre que se considerarán para el diseño de las actividades de cierre y la selección de las mejores alternativas.

3.1.1 Identificación del Proponente (1.1)

- *Proporcionar* información sobre el proponente (el titular), tal como razón social, dirección, *teléfono*, fax, correo electrónico, número de RUC y representante legal.
- Proporcionar un organigrama del proyecto, incluyendo los nombres del gerente de la mina, el personal de alto nivel responsable de las actividades de cierre de la mina, y el nombre del(los) representante(s) encargado(s) de la administración del proyecto.
- El nombre de la entidad consultora responsable de la preparación del Plan de Cierre de Minas¹² y del personal responsable en función de los principales componentes del plan de cierre.

3.1.2 Marco Legal (1.2)

- Describir el marco legal aplicable al cierre del proyecto.
- Proporcionar información sobre las concesiones mineras del proyecto, incluyendo los datos de inscripción en los Registros Públicos y oficina registral correspondiente.
- Proporcionar información sobre la propiedad del terreno superficial, incluyendo los datos de inscripción en los Registros Públicos de los títulos de los terrenos y oficina registral correspondiente.
- Proporcionar información sobre los instrumentos ambientales previamente aprobados para el proyecto u operación (e.g., DJ o EA del proyecto de exploración, EIA o PAMA y modificaciones)

¹² Debidamente inscrita en el registro correspondiente que administra la DGAAM (art. 7° numeral 7 y art. 12° del Reglamento de Cierre de Minas y Decretos Supremos 016-2005-EM y 039-2005-EM)

- Proporcionar información sobre los permisos obtenidos o en trámite, tanto ante el MEM como ante otras autoridades nacionales, regionales o locales. (e.g., concesión de beneficio, usos de aguas, vertimientos, manejo de residuos, uso de explosivos, uso de sustancias radioactivas, etc.)
- Proporcionar información sobre todos los acuerdos suscritos con las poblaciones o autoridades locales (e.g., servidumbres, transferencia de activos, prestación de servicios a la comunidad, contratación de mano de obra local y adquisiciones locales, uso compartido de bienes o servicios, proyectos de desarrollo, financiamiento de proyectos, etc.)

3.1.3 Ubicación del Proyecto (1.3)

- Proporcionar información sobre la ubicación del proyecto (departamento, provincia, distrito, anexo, paraje) y coordenadas UTM, incluyendo los datos que fueran apropiados¹³.
- Proporcionar mapas en escalas apropiadas que muestren la ubicación del área de la unidad o proyecto minero y la distribución espacial de los componentes del mismo, así como los accesos y área de influencia.

3.1.4 Historia del Proyecto (1.4)

- Proporcionar información sobre la historia del proyecto, incluyendo la descripción de las actividades desarrolladas durante las etapas de construcción y operación.
- Proporcionar un resumen de la historia de las relaciones comunitarias.
- Proporcionar una descripción de las actividades de cierre progresivo implementadas a la fecha, indicando su estado de avance y si han alcanzado o no los objetivos de cierre previstos.

3.1.5 Objetivos de Cierre (1.5)

La definición de los objetivos del plan de cierre deberá considerar:

- Objetivos de Salud Humana y de Seguridad
- Objetivos de Estabilidad Física
- Objetivos de Estabilidad Geoquímica
- Objetivos de Uso del Terreno
- Objetivos del Uso de Cuerpos de Agua
- Objetivos Sociales

Las medidas de cierre deberán ser consistentes con los objetivos propuestos (e.g., si los objetivos de uso final del terreno no consideran la rehabilitación del terreno devolviéndolo a su condición previa a la perturbación, sino hasta alcanzar una condición biológicamente

¹³ Las coordenadas UTM siempre deberán mencionar el datum o proyección correspondiente.

autosostenida, entonces los programas de establecimiento de formas del terreno y revegetación deberán ser consistentes con el objetivo propuesto de uso final del terreno).

3.1.6 Criterios de Cierre (1.6)

El plan de cierre deberá considerar las siguientes condiciones de cierre para cada componente de la mina:

- Ningún cuidado ("Walk Away");
- Cuidado pasivo; y
- Cuidado activo.

Diffícilmente ocurre una condición "walk away" en la totalidad de una operación minera. No obstante, se pueden aplicar condiciones "walk away" a determinados componentes de una operación minera y, de ser aplicables, éstas son preferibles frente a las soluciones de cuidado pasivo o activo debido que minimizan la carga para las generaciones futuras. En la práctica, no obstante, gran parte del sitio minero cerrado en forma definitiva requerirá condiciones de cuidado pasivo o activo.

3.2 COMPONENTES DEL CIERRE (2.0)

Esta sección proporciona una descripción en detalle de cada uno de los componentes del proyecto que se estima existirán, tanto las instalaciones de mina superficial o subterránea como las instalaciones de procesamiento del mineral y manejo de residuos y las instalaciones auxiliares, incluyendo plantas de chancado y molienda, plantas de beneficio, pilas de lixiviación, plantas hidrometalúrgicas, fundiciones y refinerías, depósitos de relave, botaderos de desmonte y depósitos de escorias, maestranzas, plantas de energía, talleres, áreas de embarque y despacho, depósitos para concentrados, canteras para material de préstamo, caminos de acceso y en general todas las instalaciones que habrán apoyado el desarrollo de la actividad minera como se indica a continuación. El nivel de detalle proporcionado para cada componente deberá corresponder al de un estudio de factibilidad y deberá ser suficiente para sustentar el diseño y la estimación de costos de las medidas de cierre.

3.2.1 Mina (2.1)

3.2.1.1 Labores subterráneas

Proporcionar planos de las labores mineras existentes o planificados, incluyendo un plano o planos de proyección en superficie y una o más secciones transversales de todas las labores hasta una profundidad mínima de 200 m. Estos planes y secciones transversales deberán incluir lo siguiente:

- La extensión del área de la perturbación superficial potencial relacionada con las actividades de minado subterráneo.

Información requerida en el Plan de Cierre de Minas

- La topografía de superficie (en coordenadas UTM) en las áreas vecinas al pilar corona.
- La existencia de cuerpos de agua superficiales, lagos, ríos, edificios e infraestructura.
- Las referencias de sistemas de red de coordenadas UTM, elevaciones, niveles de mina y cotas de referencia.
- Las principales características estructurales del basamento como fallas, contactos geológicos, etc.
- Las dimensiones típicas o planificadas de socavones, cámaras, etc.
- Una descripción del método de soporte del terreno que se piensa utilizar o que se encuentre en uso.
- La profundidad, estratigrafía y naturaleza del recubrimiento y su topografía – contacto con el basamento.
- Lecturas de los niveles de aguas subterráneas en el recubrimiento y el basamento, incluyendo áreas de infiltración o aporte, niveles de agua estática, piezómetros, sistemas de desagüe, etc.
- Las aberturas a la superficie, incluyendo: socavones, rampas, piques, chimeneas de ventilación, chimeneas de descarga, orificios o chimeneas de rellenado, accesos de personal, excavaciones del pilar corona, zonas de colapso, etc.

Proporcionar información sobre los siguientes antecedentes:

- La historia (si la hubiera) de inestabilidad del basamento en las paredes del tajeo o en el pilar corona.
- Las medidas de soporte del terreno que se iniciaron o están planificadas como parte de las actividades mineras.
- La configuración de cada uno de los pilares corona, incluyendo longitud, intervalo, espesor, geología básica y características estructurales.
- La naturaleza y la composición de cualquier relleno.
- La clasificación del recubrimiento, incluyendo tipos y espesores de suelo, propiedades típicas del suelo, la topografía de la interface recubrimiento / basamento rocoso y régimen de aguas subterráneas.
- El nivel esperado de agua en los trabajos de minado luego del cierre, incluyendo la ubicación (si la hubiera) en donde el agua de la mina drenará hacia la superficie.
- Cualquier interacción esperada entre el agua de la mina durante los trabajos de inundación, con las minas, pozos o cuerpos de agua superficiales adyacentes.
- La “línea segura” que define el alcance pronosticado de cualquier colapso hacia la superficie sobre los pilares corona, así como las bases de la predicción.

Proporcionar los siguientes antecedentes de datos geoquímicos (sustentados por los correspondientes informes de laboratorio):

- Lixiviación de metales y potencial de generación de ácido de las principales unidades geológicas.
- Potencial de neutralización de las principales unidades geológicas.

Información requerida en el Plan de Cierre de Minas

- Exposición a aguas subterráneas o superficiales.
- Generación de drenaje ácido de mina esperado luego del cierre.

3.2.1.2 Tajos Abiertos

Proporcionar planos de cada tajo abierto, a una escala apropiada que muestren:

- El plan anual de desarrollo del tajo hasta el cierre.
- Las dimensiones físicas, expresadas en coordenadas UTM y las elevaciones o niveles de mina.
- La extensión del área (en hectáreas) de cada tajo abierto.
- Todos los elementos del tajo, incluyendo: bancos, sumideros, instalaciones para el desagüe, caminos de acarreo, aperturas para los trabajos subterráneos, la línea de recubrimiento hasta el contacto con el basamento, y los elementos de infraestructura.
- Las principales características estructurales del basamento como fallas, contactos geológicos, etc.
- Los niveles de agua esperados después del cierre.
- Las líneas seguras estimadas contra el deslizamiento de la pared del tajo, y las ubicaciones propuestas de los límites del cerco perimétrico, bermas o paredes de canto rodado.

Proporcionar los siguientes datos para cada tajo abierto existente o propuesto:

- Las características de las paredes y bancos del tajo.
- La naturaleza de cada unidad de basamento expuesto, como tipo de roca, rumbo y buzamiento.
- Información hidrogeológica, incluyendo niveles de agua actuales y velocidades de bombeo, así como las observaciones de niveles de agua regional en el basamento y el recubrimiento y el pronóstico de la recuperación del nivel freático post-cierre.
- El nivel máximo pronosticado de inundación en el tajo abierto, incluyendo el nivel (si lo hubiera) en donde el agua de la mina descargue en cuerpos de agua superficial.
- La naturaleza de cada capa expuesta de suelo de recubrimiento.
- La "línea segura" que define la zona de colapso final de taludes pronosticado desde el perímetro del tajo y el fundamento de la predicción.

Proporcionar los siguientes antecedentes de los datos geoquímicos (sustentados por los correspondientes informes de laboratorio):

- Lixiviación de metales y potencial de generación de ácidos de las principales unidades geológicas.
- Potencial de neutralización de las principales unidades geológicas.
- Exposición a aguas subterráneas o superficiales.
- Generación de drenaje ácido de mina esperada luego del cierre.

3.2.2 Instalaciones de Procesamiento (2.2)

Plantas de Procesamiento – incluyendo las instalaciones para el chancado de roca, la concentradora y las construcciones correspondientes que se incluyen en la Sección 2.6.

3.2.2.1 Pilas de Lixiviación

Proporcionar para cada pila de lixiviación existente o propuesta, un plano que muestre lo siguiente:

- La extensión del área (en hectáreas) de terreno cubierto por la pila de lixiviación.
- La topografía de la pila de lixiviación (en coordenadas UTM), incluyendo bancos, caminos de acarreo, pozas de solución enriquecida y pobre (barren), pozas para el manejo de escorrentías, etc.
- Las secciones transversales de la plataforma y las pozas, mostrando detalles de los revestimientos, sistemas de drenaje, relleno, etc.
- Las instalaciones actuales para el control del drenaje superficial, como zanjas, terrenos pantanosos, pozas, alcantarillas, etc.

Proporcionar los siguientes datos:

- Si está o no planificado dejar al cierre mineral lixiviado en la pila.
- Naturaleza de cualquier pila de mineral lixiviado remanente existente o planificada.
- Naturaleza de los depósitos de suelo o capas de basamento al pie de los taludes de la pila de mineral.
- Naturaleza de la pila y los revestimientos de la poza, incluyendo su textura y ángulos de fricción superficial.
- Historia (si la hubiera) de inestabilidad de los taludes de la pila de mineral, taludes de la poza, etc.
- Niveles de agua típicos en la pila.

Proporcionar los siguientes antecedentes de datos geoquímicos (sustentados por los informes de laboratorio correspondientes):

- Lixiviación de metales y/o potencial de generación de ácido del mineral.
- Potencial de neutralización del mineral.
- Presencia y naturaleza de contaminantes (e.g. cianuro, mercurio, zinc, etc.)
- Exposición a aguas subterráneas o superficiales.
- Generación de lixiviación de metales y drenaje ácido que se espera luego del cierre.

3.2.2.2 Botaderos de Lixiviación

Proporcionar un plano para cada uno de los botaderos existentes o propuestos, que muestre lo siguiente:

Información requerida en el Plan de Cierre de Minas

- Extensión del área (en hectáreas) de terreno cubierto por los botaderos sujetos a lixiviación.
- Topografía del botadero (en coordenadas UTM), incluyendo bancos, caminos de acarreo, etc., proporcionando detalles suficientes para determinar los ángulos de los taludes.
- Topografía de la superficie del terreno original debajo del botadero (en coordenadas UTM).
- Características del drenaje superficial y subsuperficial, como quebradas, cursos de agua, lagos o terrenos pantanosos, que existieron antes de la creación del botadero.
- Características actuales de drenaje superficial alrededor del botadero.
- Condiciones hidrogeológicas y geológicas subterráneas.
- Cualquier parte del botadero que sea inestable.

Proporcionar los siguientes datos:

- Naturaleza del mineral lixiviado remanente existente o planificado.
- Naturaleza de los depósitos de suelo o capas de basamento al pie de los taludes del botadero, indicando el tipo de preparación del suelo o impermeabilización si es el caso, que se hubiera realizado antes de la disposición del desmonte.
- Naturaleza del botadero y los revestimientos de la poza, incluyendo su textura y ángulos de fricción superficial.
- Historia (si la hubiera) de inestabilidad de los taludes del botadero, taludes de la poza, etc.
- Niveles de agua típicos en el botadero.

Proporcionar los siguientes datos geoquímicos de antecedentes (sustentados por los correspondientes informes de análisis):

- Potencial de generación de ácido del material.
- Potencial de neutralización del material.
- Presencia y naturaleza de contaminantes (e.g. cianuro, mercurio, zinc, etc.)
- Exposición a aguas subterráneas o superficiales.
- Lixiviación de metales y generación de drenaje ácido esperada luego del cierre.

3.2.3 Instalaciones para el Manejo de Residuos (2.3)

3.2.3.1 Depósitos de Relaves

Proporcionar planos (con coordenadas UTM) y secciones transversales, según sea necesario, que ilustren:

- Ubicación de los elementos principales de la instalación, incluyendo presas, diques, pilas de relaves, pozas de relaves, aliviaderos, sistemas de decantación, sifones,

Información requerida en el Plan de Cierre de Minas

tuberías, estaciones de bombeo, instalaciones para el tratamiento de agua, pozas de sedimentación o tratamiento, carreteras, líneas de conducción eléctrica, etc.

- La topografía de la instalación, incluyendo elevaciones de cresta de la presa, cotas de fondo de decantadores y aliviaderos; la topografía de los estribos y zonas elevadas, etc., con coordenadas UTM y elevaciones.
- El desarrollo final de la instalación a su capacidad máxima de diseño, mostrando las elevaciones máximas de diseño de crestas de presa, pozas de relaves, pozas, aliviaderos, decantadores, sistemas de derivación, etc.
- La sección transversal típica de cada presa, mostrando cada zona de relleno, caras de concreto, geomembranas, geotextiles, protección contra la erosión, drenes, filtros, sistemas de recolección de infiltración, delantales, playas de relaves, etc.
- Los tratamientos de la cimentación, como pantallas de cemento inyectado (lechada de cemento), muros de sostenimiento, densificación in situ, etc.
- Los sistemas de recubrimiento de la cuenca, incluyendo sistemas de drenaje, detección de la infiltración y sistemas de colección, etc.

Proporcionar los siguientes datos:

- La extensión del área (en hectáreas) del terreno cubierto por las instalaciones para el manejo de desechos.
- La Aceleración Sísmica Horizontal Máxima (MHEA) y el coeficiente sísmico que se utilizará para la evaluación de la estabilidad pseudo-estática de los embalses. Esto se fundamentará en una evaluación de riesgo sísmico, empleando un periodo de retorno de al menos 500 años o mayor para las estructuras de alto riesgo.
- La simulación de un escenario de tormenta de lluvias utilizado para el diseño de las instalaciones de almacenamiento y conducción de aguas que considere la intensidad de la lluvia, duración, intervalo de ocurrencia e hidrograma de tormentas. El intervalo de recurrencia deberá ser de al menos 200 años, y será aún mayor para las estructuras de alto riesgo (proporcionar sustento para la selección).
- La descripción de los recursos hídricos que aportan flujos a la instalación, incluyendo su alcance, área y características de escorrentía.
- Los caudales y niveles pico en todas las instalaciones de almacenamiento y conducción de aguas, pronosticados sobre la base de la ruta de flujo de los eventos de tormenta de diseño.
- La altura libre mínima planificada para todos los embalses que almacenarán agua.
- La superficie freática máxima pronosticada en todos los embalses.
- Las características de los suelos subyacentes y los trabajos de preparación de suelos (e.g., compactación, impermeabilización) que se hubieran realizado antes de la construcción u operación del depósito.
- La estratigrafía y las propiedades de resistencia al corte de los depósitos de suelos o capas de basamento en los cimientos de todos los embalses.
- Registros de pozos de sondeo geotécnico perforados en los cimientos de todos los embalses.
- Resultados de las pruebas in situ (si las hubiera) realizadas en las cimentaciones de los embalses.

Información requerida en el Plan de Cierre de Minas

Proporcionar los siguientes antecedentes de datos geoquímicos (sustentados por los correspondientes informes de laboratorio):

- Lixiviación de metales y/o potencial de generación de ácido de los relaves y otros materiales usados en la construcción.
- Potencial de neutralización.
- Presencia y naturaleza de contaminantes (e.g. cianuro, mercurio, zinc, etc.)
- Exposición a aguas subterráneas o superficiales.
- Lixiviación de metales y/o generación de ácido esperada luego del cierre de las actividades mineras.

3.2.3.2 Botaderos de Desmote

Proporcionar para cada botadero de desmote un plano, existente o propuesto, que muestre lo siguiente:

- La extensión del área (en hectáreas) del terreno cubierto por los botaderos de desmote.
- La topografía del botadero (en coordenadas UTM y elevaciones), incluyendo bancos, caminos de acarreo, etc.; proporcionando suficientes detalles para determinar los ángulos de los taludes.
- La topografía de la superficie original del terreno debajo del botadero.
- Las características del drenaje superficial, como quebradas, cursos de agua, lagos o terrenos pantanosos que existían antes de la creación del botadero.
- Las características actuales de drenaje superficial alrededor del botadero.
- Las partes inestables conocidas del botadero.

Proporcionar los siguientes datos:

- Naturaleza de la roca de desmote, incluyendo gradación, tamaño máximo de partícula, densidad y alcance de la intemperización y degradación.
- La estratigrafía y propiedades de resistencia al corte de los depósitos de suelo o capas del basamento al pie de los taludes del botadero.
- La historia (si la hubiera) de inestabilidad de los taludes del botadero.

Proporcionar los siguientes antecedentes de datos geoquímicos (sustentados por los correspondientes informes de laboratorio):

- Lixiviación de metales y/o potencial de generación de ácido.
- Potencial de neutralización.
- Presencia y naturaleza de contaminantes (e.g. cianuro, mercurio, zinc, etc.)
- Exposición a aguas subterráneas o superficiales.
- Lixiviación de metales y/o generación de drenaje ácido esperada después del cierre.

3.2.4 Instalaciones para el Manejo de Aguas (2.4)

3.2.4.1 Infraestructura para el Suministro de Agua

Proporcionar un plano (con coordenadas UTM) que muestre el diseño del sistema de suministro de agua, incluyendo la ubicación y contribución de los pozos, canales, tanques de almacenamiento o reservorios, etc.

3.2.4.2 Sistema de Manejo de Aguas Pluviales

Proporcionar un plano que muestre el diseño del sistema, incluyendo presas, pozas de derivación, canales, zanjias, cuencas de captación, aliviaderos, etc.; así como la dirección de los flujos. Incluir la siguiente información:

- La extensión del área (en hectáreas) del terreno cubierto por el sistema de manejo de aguas.
- El corte transversal típico de cada presa, que muestre cada zona de relleno, las caras de concreto, geomembranas, geotextiles, protección contra la erosión, drenajes, filtros, sistemas de colección de infiltración, etc.
- Una descripción de los eventos de inundación utilizados para el diseño de las instalaciones para el almacenamiento y conducción de agua que incluya intensidad de la lluvia, duración, intervalo de recurrencia e hidrograma de tormentas. El intervalo de recurrencia será de al menos 200 años, y será mayor aún para las estructuras de alto riesgo (proporcionar sustento para la selección).
- Describir las cuencas que aportan al sistema de manejo de aguas pluviales, incluyendo su extensión, áreas y características de escorrentía.
- Describir los caudales y niveles de agua pico en todas las instalaciones para el almacenamiento y conducción de agua, pronosticados sobre la base de la ruta de los flujos de la tormenta de diseño.
- Describir la altura libre mínima planificada en todos los reservorios de agua.
- Describir la superficie freática máxima pronosticada en todos los reservorios de agua.
- Describir el tipo de materiales utilizados para la construcción de las instalaciones para el almacenamiento de aguas y el equipo que requiere el sistema (móvil y estacionario).
- La estratigrafía y propiedades de resistencia al corte de los depósitos de suelo o capas de basamento en la cimentación de todos los embalses.
- Registros de pozos de sondeo geotécnico perforados en la cimentación de todos los embalses.
- Resultados de los ensayos in situ (si los hubiera) efectuados en las cimentaciones de todos los embalses.

3.2.5 Áreas para el Material de Préstamo (2.5)

- Canteras de material de préstamo para diversas obras civiles, de infraestructura, de material de fundición, etc.

- Definir los límites de la cantera en coordenadas UTM.
- Extensión del área (en hectáreas) del terreno utilizado para la obtención de materiales de préstamo.

3.2.6 Otras Infraestructuras relacionadas con el Proyecto (2.6)

Proporcionar un plano (con coordenadas UTM) que muestre el diseño de las instalaciones mineras incluyendo sistemas de izaje, sistemas de bombeo, oficinas, campamentos, instalaciones para ventilación minera, instalaciones para el mantenimiento, instalaciones para almacenaje, planta de procesamiento de mineral, instalaciones de carguío, vías férreas, caminos, instalaciones para el suministro de energía, suministro de agua, instalaciones para el tratamiento de aguas, rellenos sanitarios, instalaciones para el tratamiento de aguas servidas, sistemas de monitoreo ambiental, etc.

Para los edificios e infraestructura, proporcionar los siguientes datos:

- Una lista de los edificios, incluyendo una descripción del tipo de estructura.
- Extensión del área del terreno que comprende cada edificio.
- Materiales utilizados para nuevas construcciones y modificaciones de los edificios e infraestructura.
- Un inventario de las piezas potencialmente rescatables como elevadores, molinos, espesadores, etc.
- Inventario y cantidad estimada de los materiales que podrían contener asbestos.
- Inventario y caracterización de los materiales, equipos o suelos contaminados o que contienen materiales peligrosos (e.g., metales, PCBs, hidrocarburos, agentes químicos, etc.).
- Cualquier otra área que hubiera sido utilizada para el almacenamiento temporal de mineral, concentrados, reactivos, residuos, etc., indicando los trabajos de rehabilitación realizados, si fuera el caso, y el estado actual.

3.2.7 Vivienda y Servicios para los Trabajadores (2.7)

Proporcionar los siguientes datos:

- Listado y descripción de toda la infraestructura para vivienda u otras infraestructuras (e.g., instalaciones recreativas, de salud, educativas, etc.) para los trabajadores.
- Empleo de la vivienda, incluyendo la configuración familiar.
- Una evaluación continua del estado de las viviendas y su condición para el uso.

Proporcionar los siguientes datos sobre los servicios prestados a los trabajadores, sus familias y la comunidad:

- Listado y descripción de cada uno de los servicios, incluyendo personal, instalaciones, equipos, costos administrativos y costos de funcionamiento.

- Utilización del servicio, por parte de los trabajadores, las familias de los trabajadores y otros miembros de la comunidad.

3.2.8 Fuerza Laboral y Adquisiciones (2.8)

3.2.8.1 Fuerza Laboral

Proporcionar los siguientes datos, desagregados por género (en el caso de operaciones mineras que se reduzcan paulatinamente, los datos reflejarán las reducciones progresivas en la fuerza laboral):

- El número de personal técnico, profesional y obrero según profesión y oficio.
- Sueldos según profesión y oficio.
- Duración del empleo en la mina.
- Tipo de empleo, e.g., permanente, por contrato, a tiempo completo, a tiempo parcial, estacional, contratación directa o a través de un tercero (contrata o service).
- Punto de contratación (local, nacional, internacional).
- Capacitación proporcionada a la fuerza laboral durante la vida útil de la mina.

3.2.8.2 Adquisición de Bienes y Servicios

Proporcionar los siguientes datos (en el caso de operaciones mineras que se reduzcan paulatinamente, los datos reflejarán las reducciones progresivas en los gastos):

- Gastos por categoría de adquisición.
- Fuentes de suministro que identifiquen fuentes locales, nacionales e internacionales y volúmenes correspondientes.

3.3 CONDICIONES DEL ÁREA DEL PROYECTO (3.0)

3.3.1 Ambiente Físico (3.1)

La información deberá establecer el ambiente físico previo a las actividades mineras y reflejará los cambios ocurridos, o que ocurrirán, en el ambiente circundante como resultado de las actividades mineras.

Se deberá considerar los siguientes puntos:

- Tenencia de la tierra: proporcionar un mapa de propiedad de tierras y/o de tierras bajo control de la mina, e indicar el tipo de tenencia de tierra (i.e. propiedad, derechos mineros, derechos de superficie, etc.).
- Fisiografía: describir las características más importantes del terreno, incluyendo montañas, ríos, lagos, etc. Incluir un mapa con coordenadas UTM y curvas de nivel.
- Geología: proporcionar información geológica general, incluyendo una visión general de los recursos minerales y los aspectos geomorfológicos.

- Suelos: proporcionar mapas y una descripción de la geología superficial, pedología y edafología (tipos de suelos), así como la capacidad de uso mayor de los suelos en el área del proyecto.
- Riesgos naturales: proporcionar información sobre sismología, riesgo sísmico, deslizamientos, inundaciones y otros posibles riesgos. Incluir un mapa de riesgos naturales.
- Clima/Meteorología: describir las condiciones climáticas predominantes e identificar las estaciones meteorológicas en el área. La descripción climática deberá incluir información sobre temperatura, condiciones del viento (dirección, velocidad, variaciones estacionales y rosa de vientos), estadísticas de precipitación mensual (media, promedio, extrema), estadísticas de evaporación y datos de precipitación extrema (i.e. intensidad, duración y frecuencia).
- Calidad del Aire y Ruido: identificar las emisiones atmosféricas y generación de ruido en el área de influencia del proyecto. Si se identifican emisiones atmosféricas, proporcionar información sobre el tipo de emisión, volumen y concentraciones a partir de los registros existentes. Proporcionar información sobre la calidad ambiental del aire en el área de influencia de la mina. Para el ruido, proporcionar información sobre los niveles y la frecuencia de ruido en el área de influencia de la mina.
- Cursos de Agua Superficiales: proporcionar un resumen de las condiciones hidrológicas incluyendo caudales y calidad del agua, así como la evolución de la calidad del agua a lo largo de la vida de la mina. Identificar los cuerpos de aguas superficiales que pudieran verse afectados, directa o indirectamente, por el proyecto. Identificar los usos de agua superficiales, reales y potenciales, en el área.
- Cursos de Agua Subterráneas: proporcionar un resumen de las condiciones hidrogeológicas incluyendo caudales y calidad del agua, así como la evolución de la calidad del agua a lo largo de la vida de la mina. Identificar los cuerpos de agua que pudieran verse afectados, directa o indirectamente, por el proyecto. Identificar los usos de aguas superficiales en el área.

3.3.2 Ambiente Biológico (3.2)

La información establecerá las condiciones biológicas previas a las actividades mineras y reflejará los cambios que hayan ocurrido, o que ocurrirán, en el ambiente circundante, como resultado de las actividades mineras.

Se deberán tratar los siguientes temas:

- Regiones y Hábitats Ecológicos: Proporcionar un mapa del área de influencia del proyecto, con una descripción general de las regiones ecológicas y hábitats identificados.
- Flora Terrestre: Proporcionar información sobre la cobertura vegetal, clasificación, especies raras y/o amenazadas. Especificar los usos del terreno previos a las actividades mineras, tales como uso forestal, agrícola u otros.
- Fauna Terrestre: Proporcionar información sobre los mamíferos, aves, anfibios y reptiles existentes, incluyendo las especies raras y/o amenazadas.

- Recursos Hídricos: Proporcionar información sobre los hábitats y organismos bentónicos y peces existentes (abundancia y distribución) en áreas potencialmente afectadas por el proyecto.
- Proporcionar información sobre los hábitats y la flora acuática existente (abundancia y distribución) en áreas potencialmente afectadas por el proyecto.
- Sedimentos Acuáticos: Proporcionar información sobre la calidad de los sedimentos acuáticos de los cuerpos de agua potencialmente afectados por el proyecto.

3.3.3 *Ambiente Socio-económico-cultural (3.3)*

- Proporcionar mapas de las áreas directa e indirectamente afectadas por la mina, incluyendo los límites existentes de las concesiones, derechos y permisos obtenidos por el titular con expresa señalización de las áreas de propiedad de terceros (comunidades, personas individuales...).
- Para cada una de las áreas directa e indirectamente afectadas, proporcionar información cuantitativa, es caso se encuentre disponible, complementada por información cualitativa, que actualice la línea base de la mina y resalte los cambios sociales, económicos y culturales que hayan ocurrido a lo largo de la vida de la mina. Esta información deberá incluir datos que reflejen los cambios en los subgrupos poblacionales como las mujeres y niños, población en extrema pobreza y población indígena.

Se deberá proporcionar información sobre los siguientes aspectos:

- Demografía: Comunidades afectadas y su tipo (urbana, rural, origen étnico, identidad, asentamiento, migración).
- Población y densidad, crecimiento poblacional, tasas de nacimiento y mortalidad, distribución de la población de acuerdo a edad y género.
- Infraestructura social y física: Acceso a servicios médicos, educación, agua y sanidad, acceso a los servicios de electricidad, mercados, transporte, comunicaciones y banca.
- Acceso y uso de recursos: Tenencia y acceso a tierras y agua.
- Sistemas de producción agrícola, cultivos y ganado, pesca y piscicultura, producción, consumo y mercados.
- Empleo e ingresos: Empleo, ingresos, mercados laborales, tasas de pobreza.
- Economía y negocios: Estructura económica local, tipos de negocios, formales e informales, mercados.
- Educación y alfabetización: Niveles de educación y alfabetización de la población.
- Salud pública: Incidencia de enfermedades, bienestar, salud materno-infantil, nutrición.
- Organizaciones políticas, sociales y culturales: Liderazgo, participación, toma de decisiones, grupos comunitarios, grupos vulnerables, relaciones sociales, equidad de géneros, rol de la iglesia, creencias, ideologías, valores.
- Percepciones de la población: Percepciones de la población sobre la mina y el cierre.

- Patrimonio cultural: Recursos arqueológicos y áreas protegidas, monumentos o áreas de particular interés religioso, cultural o local.

3.4 PROCESO DE CONSULTA (4.0)

Esta sección trata sobre el proceso de consulta desarrollado durante la preparación del Plan de Cierre de Minas (consulta previa).

Para los nuevos proyectos que presenten un informe de EIA, el proceso de consulta desarrollado para el EIA debe incluir los temas relativos al cierre, en cuyo caso no se requerirán consultas adicionales para el plan de cierre. En todo caso, el Plan de Cierre puede hacer referencia al proceso de consulta que se documenta en el EIA.

Para las minas en operación, se desarrollará y documentará el proceso de consulta dentro del Plan de Cierre de Minas.

Se podrán requerir consultas adicionales para actualizar los informes, dependiendo de los cambios que pudieran haber ocurrido en la composición de los grupos de interés, las percepciones/expectativas comunitarias y/o las actividades del proyecto.

Todas las actividades de consulta deberán considerar la Resolución Ministerial 596-2002-EM/DM¹⁴ en los aspectos que sean aplicables, así como la Guía de Relaciones Comunitarias (MEM, 2001). No obstante, es necesario definir los objetivos particulares de la consulta y los mecanismos a utilizar teniendo en cuenta los que resulten más eficaces, a fin de asegurar efectiva participación de los grupos de interés. Todo el proceso de consulta debe ser documentado y esta información debe ser incluida en el plan de cierre.

3.4.1 Identificación de Grupos de Interés (4.1)¹⁵

- Proporcionar una lista detallada de todos los grupos de interés relacionados con el cierre de la operación, incluyendo todos los subgrupos poblacionales que pudieran verse afectados de alguna manera por el cierre, tales como los trabajadores mineros, empresas locales que proveen bienes o servicios a la mina, poblaciones beneficiarias de empleo indirecto, poblaciones beneficiarias de servicios de la mina, propietarios de los terrenos o de terrenos colindantes, poblaciones beneficiarias de programas de apoyo, subgrupos de la población beneficiarios de programas de apoyo especiales (e.g., mujeres, discapacitados, etc.), propietarios que alquilan viviendas a personal de la mina, etc.
- Proporcionar un mapa que muestre las comunidades afectadas en relación con el área del proyecto.
- Caracterizar a cada grupo de interés con respecto a sus intereses específicos relativos al cierre de la mina y a su capacidad para participar en el proceso de consulta.

¹⁴ Reglamento de Consulta Pública y Participación en el Proceso de Aprobación de Estudios Ambientales dentro del Sector Energía y Minas (Dic. 21, 2002).

¹⁵ Para una definición de Grupos de Interés, véase la Guía de Relaciones Comunitarias (MEM, 2001).

3.4.2 Consultas (4.2)

- Incluir en el Plan de Cierre los resultados que se obtuvieron en las consultas efectuadas sobre la implementación del proyecto, planificación de desarrollo comunitario, etc., así como los resultados que se obtuvieron de las consultas relacionadas específicamente con el cierre.
- Describir los objetivos específicos de las consultas.
- Describir los mecanismos de convocatoria (tipos y periodo) la difusión de la información (materiales, medios, consideraciones de accesibilidad para grupos iletrados, método de distribución, presentaciones en asambleas).
- Describir los mecanismos de consulta utilizados, tales como talleres, focus groups, asambleas, visitas de promotores, open-house, etc.¹⁶
- Describir ubicaciones, fechas y participantes de las asambleas.
- Describir las comodidades brindadas para las asambleas (cronogramas que se acomoden a los horarios de trabajo, transporte, idioma, nivel de alfabetismo de las comunidades).
- Describir los diferentes enfoques para los diversos subgrupos poblacionales como empleados mineros, empresas, gobierno local, así como mujeres, grupos indígenas u otros.
- Describir los intereses y las preocupaciones que surjan del proceso de consulta.
- Describir cualquier decisión sobre la incorporación de intereses y preocupaciones al plan de cierre.
- Describir la difusión de los resultados de la consulta. Describir cualquier requerimiento existente para la consulta, que incluya:
 - Objetivos y enfoques.
 - Cómo se utilizarán los resultados para el avance de la implementación satisfactoria de los planes de cierre.
 - Mecanismos para la presentación de reclamos.
 - Registro y manejo de los resultados de la consulta.
 - Funciones y responsabilidades de la implementación de las consultas.
 - Cronograma.
- Describir los compromisos que se hubieran asumido durante el proceso de consulta.
- Describir y documentar los acuerdos que se hubieran suscrito con las poblaciones o autoridades locales referentes a la transferencia de activos que quedarán exentos del proceso de cierre de la operación (art. 18° del Reglamento de Cierre de Minas).
- Presentar toda la documentación que sustente el proceso de consulta, tal como actas de asambleas o reuniones, videos o grabaciones de las actividades de consulta, actas de acuerdos suscritas con las comunidades locales.

La consulta deberá asegurar por lo menos establecer los mecanismos legalmente establecidos o aquellos que resulten necesarios y aseguren la adecuada participación de la población involucrada en el área del proyecto, con la finalidad de considerar las opiniones y/o preocupaciones sobre el uso futuro del área.

¹⁶ Para mayores detalles sobre los mecanismos de consulta véase la Guía de Relaciones Comunitarias (MEM, 2001)

3.5 ACTIVIDADES DE CIERRE (5.0)

El objetivo principal de esta sección es describir las actividades que tendrán lugar durante el periodo final de desmantelamiento y cierre de la mina, así como todas las actividades de cierre progresivo y los escenarios temporales de cierre.

De manera preferente las actividades de cierre se deberán describir por componentes del proyecto, considerando los diferentes aspectos señalados en los numerales 3.5.1 al 3.5.9.

El cronograma propuesto en el plan de cierre debe identificar las fechas en que se realizarán las actividades de cierre progresivo y las actividades finales de desmantelamiento y cierre. Este cronograma está basado en el plan de operación de la mina.

Esta sección de la Guía se refiere específicamente a la sección 5.3 de la Tabla de Contenidos del Plan de Cierre de Minas, tal como lo establece el Anexo I del Reglamento, es decir, a las actividades requeridas para el periodo de cierre final. No obstante, algunas de las actividades aquí mencionadas podrían ser aplicadas a la sección 5.2 de la Tabla de Contenidos, referida a las actividades de cierre progresivo, según sea la programación de las actividades de cierre progresivo y cierre final en cada caso particular.

El cierre temporal (sección 5.1) constituye un evento no programado causado por diversas circunstancias (arts. 33° a 35° del Reglamento). En caso de que la operación se suspenda o paralice por cualquier razón, el titular deberá desarrollar las actividades de carácter ambiental y social señaladas en el plan de manejo ambiental del EIA o del PAMA. Si la mina paralizara sus operaciones por más de tres años, la unidad minera tendrá que ser desmantelada y cerrada de acuerdo con el Plan de Cierre aprobado.

En determinados casos podría ser necesario, además de la información requerida en los párrafos siguientes, la evaluación de las alternativas para aquellos componentes que representen mayor riesgo para la seguridad, la salud o el ambiente; de modo que se garantice que la alternativa elegida es la mejor desde el punto de vista técnico, económico, ambiental y social.

3.5.1 Desmantelamiento (5.3.1)

3.5.1.1 Minas subterráneas

El desmantelamiento debe considerar lo siguiente: retiro de equipos móviles y fijos; retiro de la infraestructura de la mina, tales como ductos de ventilación y ventiladores, líneas eléctricas, líneas de agua, rieles, sistemas de izaje subterráneos, chancadoras, etc. En el caso de los equipos o infraestructura que no serán retirados o no puedan ser retirados, se deberá proporcionar la justificación apropiada y los detalles de las medidas para evitar la contaminación y/o el modo en que se protegerá el agua de la contaminación.

- Se deberá considerar un procedimiento para evitar la contaminación de áreas subterráneas, tales como talleres de servicio.

- Se deberá considerar medidas para la protección permanente (cubiertas, rellenos) de las aperturas a superficie, tales como piques, chimeneas, echaderos y portales de galerías subterráneas.

3.5.1.2 *Tajos abiertos*

Se debe proporcionar información adicional acerca de la protección de las paredes del tajo y eliminación de accesos, considerando relleno de taludes, inundaciones, voladura de muros inestables e instalación de bermas o cercado perimétrico en las crestas del tajo.

3.5.1.3 *Instalaciones de Procesamiento*

Entre los detalles del cierre de las instalaciones de procesamiento se debe considerar lo siguiente:

- El retiro o disposición de pilas de concentrados, minerales y residuos;
- Limpieza y purificación de circuitos de procesos;
- Vaciado;
- Limpieza y purificación de tanques y depósitos de almacenamiento de productos químicos y de combustibles; desactivación de sistemas de electricidad, gas y agua que no serán necesarios para otras actividades de cierre activo.
- Tratamiento y disposición final de los efluentes generados por las actividades anteriores.

3.5.1.4 *Instalaciones de Manejo de Residuos*

Entre los detalles del cierre de instalaciones de manejo de residuos se debe considerar lo siguiente:

- El método del cierre final de las áreas de disposición de residuos peligrosos y no peligrosos (suelos sometidos a estudios técnicos de ingeniería/coberturas de geomembrana, revegetación);
- Métodos de cierre de áreas de manejo de relaves (suelos sometidos a estudios técnicos de ingeniería – coberturas de geomembrana, coberturas de agua, coberturas simples, estabilización química/física, revegetación);
- Métodos de cierre de botaderos de desmonte (relleno, re-nivelación, formación de taludes, suelos sometidos a estudios técnicos de ingeniería/coberturas de geomembrana, coberturas de agua, revegetación);
- Métodos para el tratamiento de otros residuos que puedan requerir manejo especial, tales como el tratamiento de lodos, residuos domésticos, residuos industriales, residuos peligrosos, etc.

3.5.1.5 *Instalaciones de Manejo de Aguas*

Entre los detalles del cierre de las instalaciones de manejo de aguas se debe considerar lo siguiente:

- Detalles del cese de operaciones y retiro de las bombas y sistemas de tuberías de agua de mina;
- Detalles del manejo de agua en tajos abiertos y subterráneos, incluyendo las descargas de agua de mina subterránea o superficial que se esperan después del cierre.

Entre los detalles del manejo de aguas en áreas de manejo de relaves se debe considerar lo siguiente:

- El retiro de estructuras de decantación, estabilización de aliviaderos y pozas, balances de agua al cierre;
- Detalles de manejo de agua de lluvias, incluyendo la reestructuración y/o instalación de nuevas obras de drenaje superficial;
- Detalles de restauración y/o reestructuración de cursos o sistemas naturales de agua que hayan sido alterados.

3.5.1.6 Áreas de Materiales de Préstamo

El cierre debe considerar el retiro de todo el equipo móvil y fijo; la estabilización de taludes, drenaje superficial y actividades de revegetación.

3.5.1.7 Otras infraestructuras Relacionadas con el Proyecto

El cierre debe considerar:

- La desactivación de redes eléctricas del área;
- La desactivación, limpieza y purificación de tuberías de agua, combustible y gas;
- El vaciado, limpieza y purificación de tanques de productos químicos y de combustible;
- Rehabilitación o determinación de uso futuro de caminos innecesarios en el área, pistas de aterrizaje y líneas de tren.

3.5.1.8 Servicios de Alojamiento y Otras Infraestructuras para Uso de los Trabajadores

Entre los detalles del cierre de las instalaciones de alojamiento y otros servicios para los trabajadores se debe considerar la desactivación de los sistemas de energía; desactivación del abastecimiento de agua, desagüe y sistemas de gas, si los hubiera.

3.5.2 Demolición, Recuperación y Disposición (5.3.2)

3.5.2.1 Labores Mineras

Entre los detalles de la demolición de la mina y las operaciones de recuperación se debe considerar: la reutilización/recuperación/disposición de los equipos móviles y fijos; el retiro/recuperación/disposición de equipos de ventilación, líneas y equipos de transmisión eléctrica, bombas, tuberías, y rieles; y la demolición/recuperación/ disposición de winches y equipos de izaje.

3.5.2.2 *Instalaciones de Procesamiento*

Entre los detalles de las operaciones de demolición y recuperación de las instalaciones de procesamiento se debe considerar lo siguiente: inspección e inventario de equipos y estructuras que puedan ser vendidas; preparación y retiro de equipos y estructuras que puedan ser vendidas; inspección e inventario de materiales reciclables; y demolición de estructuras para la utilización máxima de los materiales reciclables. Se debe describir los volúmenes, métodos y lugares de disposición de los residuos de demolición, y especificar el tipo de residuos (peligrosos y/o no peligrosos, con asbestos, etc.).

3.5.2.3 *Instalaciones de Manejo de Residuos*

Entre los detalles de las operaciones de demolición y recuperación de las instalaciones de manejo de residuos se debe considerar lo siguiente: inspección e inventario de equipos y estructuras que puedan ser vendidas; preparación y retiro de equipos y estructuras que puedan ser vendidas; inspección e inventario de materiales reciclables; y demolición de estructuras para la utilización máxima de los materiales reciclables. Se debe describir los volúmenes, métodos y lugares de disposición de los residuos de demolición, y especificar el tipo de residuos (peligrosos y/o no peligrosos).

3.5.2.4 *Instalaciones de Manejo de Aguas*

Entre los detalles de las operaciones de demolición y recuperación de las instalaciones de manejo de aguas se debe considerar lo siguiente: inventario e inspección de equipos y estructuras que puedan ser vendidas; preparación y retiro de equipos y estructuras que puedan ser vendidas; inspección e inventario de materiales reciclables; y demolición de estructuras para la utilización máxima de los materiales reciclables.

3.5.2.5 *Áreas de Materiales de Préstamo*

Entre los detalles de las operaciones de demolición y recuperación se debe considerar la reutilización/recuperación/disposición de los equipos móviles y fijos, así como de las estructuras auxiliares.

3.5.2.6 *Otras Infraestructuras Relacionadas con el Proyecto*

Entre los detalles de las operaciones de demolición y recuperación de otras infraestructuras relacionadas con el proyecto se debe considerar lo siguiente: inspección e inventario de equipos y estructuras que puedan ser vendidas; preparación y retiro de equipos y estructuras que puedan ser vendidas; inspección e inventario de materiales reciclables; y demolición de estructuras para la utilización máxima de los materiales reciclables. Se debe describir los volúmenes, métodos y lugares de disposición de los residuos de demolición, y especificar el tipo de residuos (peligrosos y/o no peligrosos).

3.5.2.7 *Servicios de Alojamiento y Otras Infraestructuras para Uso de los Trabajadores*

Entre los detalles de las operaciones de demolición y recuperación del alojamiento y otras infraestructuras para uso de los trabajadores se debe considerar lo siguiente: inspección e inventario de equipos y estructuras que puedan ser vendidas; preparación y retiro de equipos y estructuras que puedan ser vendidas; inspección e inventario de materiales

reciclables; y demolición de estructuras para la utilización máxima de los materiales reciclables. Se debe describir los volúmenes, métodos y lugares de disposición de los residuos de demolición, y especificar el tipo de residuos (peligrosos y/o no peligrosos).

3.5.3 Estabilidad Física (5.3.3)

Proporcionar un plano general del proyecto (con coordenadas UTM) que muestre la distribución final de cada uno de los componentes una vez que el plan de estabilización física se ha implementado (e.g.: pozas, bermas, estructuras de transporte y recolección de agua, etc.). El plano debe considerar todos los componentes del proyecto.

3.5.3.1 Labores Mineras

Subterráneas

- Proporcionar los métodos propuestos (e.g.: sellados, rellenos, etc.) para el cierre y clausura de las aperturas a superficie.
- La localización y naturaleza de las cercas, bermas o muros de piedra propuestos, diseñados para evitar el acceso del público a zonas colapsables o potencialmente colapsables.
- Describir todas las medidas propuestas para estabilizar los pilares corona, tales como relleno, voladura, cubierta de concreto, etc. (señalando métodos de análisis de estabilidad, prueba y caracterización de materiales).

Tajos abiertos

- La localización y naturaleza de las cercas, bermas o muros de piedra propuestos, diseñados para evitar el acceso del público al tajo abierto.
- Describir todas las medidas propuestas para estabilizar los taludes del tajo, tales como el rebajado de taludes, drenaje o protección contra erosión (señalando los métodos de análisis de estabilidad, ensayos y caracterización de materiales).

3.5.3.2 Instalaciones de Procesamiento

Pilas y Botaderos de Lixiviación

- Medidas de cierre ejecutadas o propuestas, tales como lavado de las pilas de mineral, retiro de mineral lixiviado, apertura de brechas en represas de pozas, etc.

3.5.3.3 Instalaciones de Manejo de Residuos

Depósitos de Relaves

- Describir todas las medidas ejecutadas o propuestas para incrementar la estabilidad de las represas, tales como rebajado de taludes, colocación de bermas de pie, mejora de la protección contra la erosión, etc.

- Describir todas las medidas propuestas para estabilizar las superficies de relave expuestas, tales como reubicación de relaves, cubiertas de agua, cubiertas granulares, colocación de cobertura de suelo, revegetación directa, etc.
- Describir las medidas propuestas (en caso de existir alguna) para evitar el acceso del público a los relaves, así como el posible retiro de los mismos.

Botaderos de Desmonte

- Describir todas las medidas ejecutadas o propuestas para estabilizar los taludes del botadero de desmonte, tales como rebajado de taludes, bermas de pie, etc. (señalando los métodos de análisis de estabilidad, ensayos y caracterización de materiales).

Pilas de Material de Desbroce

- Describir todas las medidas ejecutadas o propuestas para estabilizar los taludes, tales como rebajado de taludes, colocación de bermas de pie, etc.
- Describir todas las medidas propuestas para la revegetación de las pilas de material de desbroce.

3.5.3.4 Instalaciones de Manejo de Aguas

- Describir todas las medidas necesarias para garantizar la estabilidad a largo plazo de las pozas de almacenamiento de agua y las estructuras de descarga de agua relacionadas.
- Describir las medidas para proporcionar una adecuada capacidad de flujo para las zanjias, prevenir obstrucciones, erosión y desbordes.

3.5.3.5 Áreas de Materiales de Préstamo

- Describir las medidas necesarias para la estabilización de taludes, drenaje superficial y revegetación.

3.5.3.6 Otras Infraestructuras Relacionadas con el Proyecto

- Describir el método propuesto y el alcance de la demolición propuesta para todas las edificaciones e infraestructuras.
- El método propuesto (tales como cercado, seguridad, etc.) para evitar el acceso del público a cualquier peligro que podría subsistir luego de la clausura del área de la mina.
- Una lista de instalaciones, tales como campamentos, suministros de agua, caminos, etc. que serán devueltos al gobierno, autoridades locales o a la comunidad para uso público¹⁷.

¹⁷ De conformidad con el art. 18° del Reglamento, para la transferencia de instalaciones a la comunidad o a los gobiernos locales, regionales o nacional se requiere que la propia comunidad o gobierno y el titular minero lo solicite por escrito de manera conjunta al Director General de Minería.

3.5.4 Estabilidad Geoquímica (5.3.4)

- Proporcionar un plano general del proyecto (con coordenadas UTM) que muestre la distribución final de cada uno de los componentes una vez que se haya implementado el plan de estabilización geoquímica (i.e., una vez que se hayan preparado las cubiertas secas o húmedas, se hayan construido los canales de derivación de agua superficial, etc.). El plano debe considerar todos los componentes del proyecto.
- Proporcionar una estimación de los volúmenes y tonelajes de los diferentes tipos de residuos generados durante la vida de la mina y la estrategia de deposición.
- Proporcionar una caracterización geoquímica para todos los tipos diferentes de mineral, desmonte, relaves, subproductos de procesamiento, escorias, lodos de tratamiento de agua, y otros residuos industriales sólidos que se generen durante la vida de la mina. Esta caracterización debe considerar lo siguiente:
 - Mineralogía.
 - Contenido de metales.
 - Balance ácido base (ABA).
 - Monitoreo de la calidad del agua intersticial y/o del drenaje de las pilas de mineral, desmonte y relaves provenientes de las operaciones,
 - Datos de la calidad del agua de la mina.
 - Calidad de agua superficial y subterránea gradiente arriba y gradiente abajo de la zona de disposición de mineral, desmonte, relaves, subproductos de procesamiento, escoria, áreas de almacenamiento de lodos de tratamiento de agua.
- Proporcionar la caracterización geoquímica de las paredes del tajo abierto y el potencial de generación de drenaje ácido.
- Proporcionar resultados de las pruebas cinética de lixiviación de las formaciones de roca o residuos que se espera generen drenaje ácido de roca de acuerdo con los resultados de las pruebas de laboratorio previas y los datos del monitoreo recogidos durante las operaciones.
- Proporcionar la descripción del programa aseguramiento y control de calidad (QA/QC) que se completará con todas las pruebas necesarias para garantizar la validez de los datos recogidos.
- Describir las condiciones hidrológicas e hidrogeológicas del proyecto en la fase de cierre, incluyendo la descripción del sistema de manejo de aguas superficiales y subterráneas (filtración) de la mina, los botaderos de desmonte, depósitos de relave y rellenos, y fuentes receptoras de aguas subterráneas y superficiales gradiente abajo.
- Proporcionar una descripción de los procedimientos que se utilizarán para enjuagar las soluciones residuales (e.g., cianuro, ácido, etc.) en los depósitos de lixiviación.
- Proporcionar datos sobre los sistemas de tratamiento utilizados durante las operaciones y/o propuestos para su uso después del cierre.
- Describir las actividades que se realizarán para inhibir la generación de drenaje ácido. La descripción debe considerar también la metodología, los materiales o estructuras que serán necesarios y el diseño de las obras. La descripción también debe considerar la calidad de agua esperada aguas abajo de las instalaciones y los impactos potenciales en los usuarios de dichas aguas después del cierre.

Información requerida en el Plan de Cierre de Minas

- Describir las actividades que se ejecutarán para tratar el drenaje ácido de mina o cualquier otro lixiviado generado que requiera tratamiento. La descripción también deberá indicar la metodología, los materiales, equipos y estructuras y el diseño de los procesos, así como la calidad de agua antes y después del tratamiento y el manejo de los residuos generados por el tratamiento (e.g., lodos).
- Descripción de los programas de monitoreo (incluyendo la ubicación, los parámetros y la frecuencia de monitoreo) que serán implementados para evaluar la eficacia de la rehabilitación/remediación y del tratamiento.
- Descripción de las instalaciones de tratamiento, teniendo en cuenta lo siguiente:
 - Una descripción de los procesos de tratamiento de aguas residuales, incluyendo un diagrama de flujo del proceso y las ubicaciones de las instalaciones de tratamiento de agua, tales como instalaciones de control de sedimentos, humedales, áreas de mezcla, etc.
 - Estándares de diseño y tiempo esperado de vida de diseño.
 - Balance hídrico general.
 - Requerimientos operacionales y de mantenimiento.
 - Capacidad de tratamiento (diario o anual) y periodo de utilización; y
 - Calidad real y esperada del efluente.
- Instalaciones de manejo de lodos o residuos, teniendo en cuenta:
 - Índice de producción de lodos o residuos.
 - Características físicas del lodo o residuos (tamaño de partícula, porcentaje de sólidos, etc.) y características químicas (composición, complejos, estabilidad a largo plazo, etc.) teniendo en cuenta los requerimientos normativos aplicables, tales como pruebas de lixiviación.
 - Certificados de aprobación u otros permisos si estuvieran disponibles o fueran aplicables.
 - Métodos de tratamientos de lodos o residuos en el sitio, tales como métodos de disposición (dragado, transporte, pozas de contención, pozas de relaves, pozas de arcillas, etc.) y una descripción de la naturaleza y ubicación de las pozas de sedimentación (tamaño, capacidad, tiempo promedio de retención, tipo de terraplenes, etc.).
- Si los sistemas de tratamiento pasivo, tales como humedales, cunetas alcalinas y/o pozas de retención, forman parte del proceso de tratamiento, se debe incluir información sobre los sistemas con una descripción de lo siguiente:
 - Flujo de diseño, profundidad del agua, tiempo de retención y vida proyectada.
 - Calidad actual/esperada del efluente.
 - Mantenimiento de la cubierta de agua durante periodos de sequía.
 - Un plan de contingencias para garantizar la calidad del efluente en caso de que el desarrollo del sistema de tratamiento pasivo se desvíe de lo esperado.

3.5.5 Manejo de agua (5.3.5)

- Proporcionar planos de diseño de las instalaciones del proyecto (con coordenadas UTM) que muestre la disposición final de cada componente una vez que se implemente el plan de estabilización hidrológica (es decir, bermas, estructuras de recolección y transporte de agua, etc.). Los planos deben incluir todos los componentes del proyecto.

Información requerida en el Plan de Cierre de Minas

- Para las labores subterráneas, proporcionar la siguiente información:
 - Métodos propuestos (i.e., cubiertas, rellenos, etc.) para el manejo de agua de mina (e.g., cierre hermético, cierre con drenaje, inundación de galerías subterráneas).
- Para los tajos abiertos, proporcionar la siguiente información:
 - Una descripción de las medidas propuestas para el manejo del drenaje y protección contra la erosión (métodos de análisis, ensayos y caracterización de materiales).
- Para las instalaciones de manejo de relaves, proporcionar la siguiente información:
 - Rediseño o mejoras propuestas en las instalaciones de transporte de agua para el manejo de flujos de agua de lluvias con periodos de retorno de largo plazo.
 - Naturaleza y fundamento del diseño (i.e., altura de las olas o velocidad de flujo) para la protección frente a la erosión en los taludes de los depósitos o en las instalaciones de transporte de agua.
- Para los botaderos de desmonte, proporcionar la siguiente información:
 - Descripción de las medidas adoptadas y/o propuestas para prevenir la erosión por drenaje de agua de los botaderos de desmonte, tales como construcción de aliviaderos, etc.
- Para las pilas de sobrecapa, proporcionar la siguiente información:
 - Descripción de las medidas adoptadas y/o propuestas para prevenir la erosión de las pilas de sobrecapa, tales como construcción de vertederos, etc.
- Para las plataformas de lixiviación, proporcionar la siguiente información:
 - Descripción de medidas adoptadas y/o propuestas para prevenir la erosión proveniente de las pilas de lixiviación de mineral, tales como construcción de aliviaderos, etc.
- Para otras instalaciones de manejo de agua (canales, túneles, canales de derivación, aliviaderos, etc.) proporcionar la siguiente información:
 - Descripción de las medidas adoptadas para garantizar que estas obras resistirán la tormenta de diseño en el escenario de cierre.

3.5.6 Establecimiento de la Forma del Terreno y Rehabilitación de Hábitats (5.3.6)

- Proporcionar planos detallados (a escala 1:5000 o mayor, con coordenadas UTM) del cierre de la mina, que muestren lo siguiente:
 - Tipos de relieve (después de la rehabilitación);
 - Plan de drenaje;
 - Clasificación de la vegetación; y
 - Detalles de las secciones transversales de cada tipo de relieve.
- Planos que muestren todas las instalaciones relacionadas con la mina, tales como: tajos abiertos, tajos rellenos, galerías subterráneas y bocaminas, áreas de almacenamiento de desmonte y relaves, áreas de relleno sanitario y humedales construidos.
- Proporcionar información detallada sobre:
 - Usos de la tierra deseados después del cierre;
 - Restricciones referentes al uso de las tierras;

Información requerida en el Plan de Cierre de Minas

- Composición y caracterización química de los materiales de utilizados para el recontorneo;
- Actividades mineras y fechas de trabajos para cada tipo de relieve;
- Propiedades de los materiales de cada tipo de relieve;
- Actividades y fechas de rehabilitación/recuperación;
- Métodos nuevos o propuestos de rehabilitación/recuperación a ser utilizados;
- Propiedades físicas de los relieves esperados (i.e., dimensiones, topografía);
- Medida en que estas propiedades físicas representan relieves naturales análogos;
- Medidas para conservar la estabilidad de estos relieves;
- Medidas para garantizar la salud y seguridad públicas;
- Medidas para prevenir las descargas catastróficas (e.g., de relaves);
- Medidas para crear los relieves finales como parte de la secuencia minera (i.e., evitar la excesiva manipulación de los materiales);
- Requerimientos de corte y relleno;
- Desbroce y manejo del suelo, almacenamiento y sustitución final de la cobertura de suelo;
- Capacidad de uso de los suelos luego de la rehabilitación;
- Medidas para prevenir la erosión;
- Medidas para controlar la descarga de agua superficial y las filtraciones (e.g., reconstitución de drenajes, construcción de pozas/humedales de atenuación);
- Composición química y volúmenes esperados de descarga de agua superficial;
- Evaluación del rendimiento del plan; y
- Identificación de las actividades de investigación que se requerirán para obtener información sobre los procedimientos que no se conocen o que no han sido probados.

3.5.7 Revegetación (5.3.7)

- Entre los detalles de los programas de revegetación en la mina se debe considerar: el área de superficie total que requiere revegetación; requerimientos de cobertura de suelo; requerimientos del suelo (tales como materia orgánica, fertilizantes y micronutrientes); selección de especies para revegetación; densidad de siembra y plantación; monitoreo y mantenimiento. Se deberán establecer estos programas para las instalaciones de procesamiento, instalaciones de manejo de residuos, instalaciones de manejo de agua, áreas de alojamiento de los trabajadores y otras instalaciones relacionadas con la mina.
- Proporcionar planos detallados de clasificación de la vegetación (a escala 1:5000 o mayor, con coordenadas UTM) de la mina al cierre.
- Proporcionar información detallada sobre:
 - Ecosistemas que serán restablecidos para cada tipo de relieve;
 - Especies vegetales que se utilizarán durante la rehabilitación/recuperación, priorizando el uso de especies nativas;
 - Métodos de reserva y recolección de semillas en el área de desarrollo antes de la alteración del terreno;
 - Pruebas de crecimiento de las especies potenciales, tales como las diferentes técnicas de mantenimiento, diferentes sustratos, pendientes, etc.;

- Uso de invernaderos locales o invernaderos especialmente contruidos para abastecer al proyecto;
- Cantidad de plantones o semilla (por especie) que se requieren para abastecer el proyecto;
- Indicar de qué manera los ecosistemas rehabilitados simulan a los ecosistemas naturales existentes previos a la alteración del terreno;
- Productividad esperada de estos ecosistemas;
- Diseño de ecosistemas de modo que no requieran mantenimiento y sean autosostenibles;
- Evaluación del desarrollo del plan;
- Identificación de las actividades de investigación que se requerirán para obtener información o para evaluar procedimientos poco conocidos o que no hayan sido probados anteriormente.

La revegetación deberá estar sustentada en estudios que sustenten el adecuado desarrollo y permanencia de las medidas de revegetación en el largo plazo.

3.5.8 Rehabilitación de Hábitats Acuáticos (5.3.8)

Entre los detalles de los programas de rehabilitación de hábitats acuáticos para cuerpos de agua se debe considerar lo siguiente: área de superficie total que requiere rehabilitación de hábitats acuáticos, requerimientos de limpieza de sedimentos o dragado, selección de especies de flora (vegetación ribereña) y fauna acuática (peces y vertebrados acuáticos) que serán restauradas en el hábitat acuático identificado, poniendo énfasis en especies nativas. El sedimento de fondo se debe caracterizar para restablecer las condiciones previas. En caso de que se necesite retirar grandes cantidades de sedimentos de fondo (se debe considerar previamente las técnicas de limpieza de sedimentos), este programa incluirá el manejo y disposición de residuos. Se debe establecer los siguientes programas y técnicas relacionadas con ambientes acuáticos:

- Programa de revegetación ribereña: las siguientes son algunas pautas generales para el manejo de áreas ribereñas a fin de minimizar los impactos de degradación de especies y ecosistemas acuáticos nativos:
 - Manejo de áreas ribereñas para conservar la salud de la vegetación nativa existente, impulsar la recuperación de árboles y arbustos jóvenes, y el manejo de hierbas malas.
 - Las áreas con poca vegetación o sin vegetación deberán ser rehabilitadas por regeneración natural o replantación.
 - El control del acceso constituye probablemente el aspecto más importante para el manejo de la vegetación ribereña en las áreas rurales. Esto puede involucrar limitar el acceso a ciertas áreas o proporcionar puntos alternos de riego.
 - De preferencia la vegetación a ser utilizada debe ser nativa.
- Restauración de las estructuras de hábitats (previamente encontrados en el área afectada por las actividades mineras):
 - Adición de estructuras de hábitats (e.g., troncos, cantos rodados, vertederos) en los arroyos.
 - Restauración de humedales y flujos.

- Restauración del régimen de crecida natural.
- Reconexión de hábitats aislados (humedales, lagunas, retiro de diques).
- Rehabilitación de llanuras inundables (retiro de diques, restauración de las trayectorias de los flujos que hayan sido alterados).
- Rehabilitación de caminos (i.e. aquellos que cruzan o están cerca de los cuerpos de agua)
 - Retiro o abandono
 - Reparación de la superficie
 - Estabilización
 - Adición o retiro de alcantarillas
- Mejoramiento de hábitats lacustres
 - Ubicación de troncos y arbustos
 - Arrecifes artificiales
 - Adición de gravas para el desove de peces
- Enriquecimiento de nutrientes y otras técnicas
 - Adición de nutrientes orgánicos e inorgánicos
 - Retiro de arbustos
 - Protección de riberas

3.5.9 Programas Sociales (5.3.9)

- Definir el nivel en el que los objetivos de los componentes sociales del Plan de Cierre serán alcanzados mediante medidas de mitigación social y/o de desarrollo de la comunidad, y de qué manera éstos incorporan los temas de cierre.
- Describir los impactos sociales y económicos relacionados con el cierre en base al análisis de las condiciones actuales del área del proyecto.
- Incluir una descripción de todas las tendencias sociales y económicas importantes, tales como los índices de crecimiento económico, cambios en las tasas de empleo, inflación, desplazamientos demográficos o cambios en los índices de pobreza, educación o salud que hayan ocurrido desde el desarrollo inicial del proyecto, y que pueden ser revertidos al momento del cierre.
- Cuantificar la dependencia económica y social de las comunidades directamente afectadas por la mina, incluyendo el sustento y porcentajes de actividad económica total derivados directa o indirectamente de la mina, el uso de infraestructura física y social y los servicios que la mina proporciona a la comunidad, ingresos financieros de los gobiernos locales directamente relacionados con la presencia de la mina, etc.
- Cuantificar las oportunidades de empleo que estarán disponibles para las comunidades, originadas por las actividades de mantenimiento y monitoreo durante el cierre y el postcierre.
- Describir los pagos y beneficios de liquidación que serán otorgados a los trabajadores de la mina, y las condiciones en las que serán otorgados.
- Cuantificar la capacitación y recapacitación que se ofrecerá a las personas cuyo medio de vida depende total o en gran porcentaje de las operaciones de la mina (i.e., programas de reconversión laboral), demostrando que la capacitación está relacionada con las aspiraciones de los trabajadores, es apropiada para los requerimientos laborales del mercado e incluye habilidades asociadas con la vida

Información requerida en el Plan de Cierre de Minas

diaria, tales como aquellas requeridas para su reinserción laboral o habilidades para la administración de pequeños negocios.

- Detallar y cuantificar las iniciativas de apoyo con empleos alternativos, tanto a los empleados de la mina como a los contratistas y sus empleados (e.g., proporcionar información acerca de empleos disponibles en otras ubicaciones, asistencia para la reubicación, etc.).
- Describir el(los) uso(s) de tierras y las actividades económicas que estarán disponibles al momento del cierre.
- Describir la situación actual de la titulación de tierras, incluyendo los derechos de superficie y subsuelo, así como el programa para transferir los derechos de propiedad de la mina e identificar a quienes les correspondan.
- Identificar los medios para la transferencia de la administración y el financiamiento de la infraestructura física y servicios sociales proporcionados por la mina que continuarán después del cierre por ser de valor para las comunidades.
- Identificar los medios para entregar la administración y el financiamiento de iniciativas de desarrollo proporcionados por la mina a las comunidades o gobiernos locales.
- Describir las instalaciones de la mina que serán transferidas a las comunidades o gobiernos locales y los medios para la administración de dichas instalaciones, incluyendo los nombres de los responsables de su administración. Incluir la documentación que sustente el uso futuro de las instalaciones por parte de la comunidad o los gobiernos local, regional o nacional, de acuerdo a lo señalado en el art. 18° del Reglamento.
- Describir la forma en que todas las iniciativas mencionadas anteriormente, u otras adicionales, contribuirán a los ingresos financieros directos de las comunidades (mediante generación de ingresos, tributación, etc.) y por lo tanto contribuirán a mitigar la pérdida del ingreso local y del ingreso del gobierno generado por la mina.
- Para los puntos anteriores, garantizar que se incluyan objetivos cuantificables para cada actividad, por ejemplo, el número de trabajadores que serán entrenados, o el valor de mercados alternativos para negocios locales, de modo que se pueda medir el rendimiento contra los objetivos.
- Proporcionar un cronograma, incluyendo funciones y responsabilidades, hitos y procedimientos de reporte, para los componentes sociales del plan de cierre.
- Identificar las decisiones respecto a las actividades de cierre (es decir, clausura, recuperación, revegetación, etc.) que contribuyan al logro de los objetivos sociales y económicos en el planeamiento de cierre.

3.6 MANTENIMIENTO Y MONITOREO POST-CIERRE (6.0)

3.6.1 *Actividades de Mantenimiento Post Cierre (6.1)*

3.6.1.1 Mantenimiento Físico (6.1.1)

Cuidado Pasivo

Mina

Labores Subterráneas

- Proporcionar un cronograma para el mantenimiento y/o reemplazo de cercos u otras barreras usadas para prevenir el acceso al área donde haya colapsado o podría colapsar el pilar corona.
- Describir las medidas de contingencia a tomarse en caso de colapso del pilar corona.

Tajo Abierto

- Presentar un cronograma del mantenimiento y/o reemplazo de las cercas u otras barreras usadas para prevenir el acceso al tajo abierto.
- Describir las medidas de control a tomarse en caso de la expansión del perímetro del tajo causados por la inestabilidad del talud.

Instalaciones de Procesamiento

Pilas y Botaderos de Lixiviación

- Describir las actividades de mantenimiento requeridas para garantizar la estabilidad de los taludes y de las coberturas de revegetación.

Instalaciones de Manejo de Residuos

Instalaciones de Manejo de Relaves

- Describir las medidas de control que se tomarían en el caso de daños causados por terremotos a los depósitos u otros componentes de las instalaciones de manejo de relaves.
- Describir las medidas de control que se tomarían en el caso de daños causados por precipitaciones o inundaciones a los depósitos u otros elementos de las instalaciones de manejo de relaves.
- Presentar un cronograma para la inspección y limpieza de escombros, crecimiento de plantas, etc. de las instalaciones de transporte de agua.

Botaderos de Desmonte

- Describir las medidas de control que se tomarían en caso de inestabilidad de los taludes de los botaderos de desmonte.

Pilas de Material de Desbroce

- Describir las medidas de control a tomarse en el caso de inestabilidad de los taludes de las pilas de material de desbroce.

Información requerida en el Plan de Cierre de Minas

Instalaciones de Manejo de Aguas

- Describir las medidas de cuidado y mantenimiento que serán requeridas para garantizar la correcta operación de las instalaciones de manejo de aguas.

Áreas de Materiales de Préstamo

- Describir las medidas de cuidado y mantenimiento que se requerirán para estabilizar los taludes y para el desarrollo de cobertura vegetal.

Otras Infraestructuras Relacionadas al Proyecto

Edificios e Infraestructura

- Presentar una descripción general de las medidas de control a adoptarse en el caso de daños a edificios o infraestructuras causados por terremotos, precipitaciones u otros eventos extremos.

Servicios de alojamiento y otras infraestructuras para uso de los trabajadores

- Describir los programas actuales de cuidado y mantenimiento que se requerirán para el alojamiento y otros servicios para los trabajadores en la mina.

Cuidado Activo

Mina

Labores Subterráneas

- Describir los métodos que se usarán para recolectar y tratar los drenajes ácidos (o contaminados) de las labores subterráneas.
- Especificar el promedio y los valores pico esperados de drenaje de agua de mina y el valor máximo de rendimiento del sistema de tratamiento.
- Especificar el porcentaje esperado de lodos que generará el sistema de tratamiento de agua, y cómo será su disposición.

Tajo Abierto

- Describir los métodos que se usarán para recolectar y tratar drenajes ácidos (o contaminados) procedentes de los tajos abiertos.
- Especificar el promedio y los valores pico esperados de los drenajes y el valor máximo de rendimiento del sistema de tratamiento.
- Indicar el porcentaje esperado de lodos que generará el sistema de tratamiento de agua y cómo será su disposición.

Instalaciones de Procesamiento

Pilas y Botaderos de Lixiviación

- Especificar si la lixiviación de metales o el drenaje ácido (o contaminado), será colectado al pie de las plataformas de lixiviación en desuso. De ser así, describir los métodos que se usarán para recolectar y tratar esta escorrentía.
- Especificar el promedio y los valores pico esperados de escorrentías y el valor máximo de rendimiento del sistema de tratamiento.

Información requerida en el Plan de Cierre de Minas

- Especificar el porcentaje de lodos que generará el sistema de tratamiento de agua y cómo será su disposición.

Instalaciones de Manejo de Residuos

Áreas de Manejo de Relaves

- Describir los métodos que se usarán para recolectar y tratar el drenaje ácido (o contaminado) procedente del área de manejo de relaves.
- Especificar el promedio y los valores pico esperados de drenaje y el valor máximo de rendimiento del sistema de tratamiento.
- Especificar el porcentaje de lodos que generará el sistema de tratamiento de agua y cómo será su disposición.

Botaderos de Desmonte

- Describir los métodos que se usarán para recolectar y tratar el drenaje ácido (o contaminado) al pie de los botaderos de desmonte.
- Especificar el promedio y los valores pico esperados de drenaje y el valor máximo de rendimiento del sistema de tratamiento.
- Especificar el porcentaje de lodos que generará el sistema de tratamiento de agua y cómo será su disposición.

Pilas de Material de Desbroce

- Describir el tipo de mantenimiento activo de pilas de material de desbroce que se requiere.

Instalaciones de Manejo de Agua

- Identificar los reservorios de agua que podrían resultar contaminados y describir las actividades de mitigación, recolección y tratamiento que se requerirán.

Áreas de Material de Préstamo

- Describir las medidas de cuidado y mantenimiento necesarias para la estabilidad de taludes y para el desarrollo de cobertura vegetal.

Otras Infraestructuras Relacionadas al Proyecto

Edificios e Infraestructura

- Describir las medidas que se requerirán para el mantenimiento de caminos u otras infraestructuras.
- Describir las medidas que se requerirán para el mantenimiento de otros edificios e infraestructura.

Servicios de Alojamiento y Otras Infraestructuras para Uso de los Trabajadores

- Describir los programas actuales de cuidado y mantenimiento que se requerirán para los servicios y alojamiento de los trabajadores en la mina.

3.6.1.2 Mantenimiento Geoquímico (6.1.2)

Cuidado Pasivo

La información para describir los programas de mantenimiento final de estabilización geoquímica de cuidado pasivo deberá incluir:

- Inspecciones de las coberturas usadas para prevenir la generación de drenaje ácido de mina, incluyendo cronograma, metodología y requerimientos de reporte.
- Control de los humedales usados para la atenuación del drenaje ácido de mina, incluyendo el cronograma, metodología y requerimientos de reporte. Es importante verificar la operación propia del sistema de colección de drenaje, la vegetación remanente y su mantenimiento, y las pérdidas por infiltración.
- Control del sistema de transporte y colección de agua, incluyendo el cronograma, metodología y requerimientos de reporte.

Cuidado Activo

La información para describir los programas de mantenimiento final de estabilización geoquímica de cuidado activo deberá incluir:

- Programa de mantenimiento para los equipos eléctricos, mecánicos o de neumáticos usados en el sistema, incluyendo el cronograma, metodología y requerimientos de reporte.
- Mantenimiento del sistema de control de procesos y automatización, incluyendo el cronograma, metodología y requerimiento de reporte.
- Control de los sistemas de colección y transporte de agua, incluyendo el cronograma, metodología y requerimientos de reporte.
- Controlar la calidad y cantidad del agua tratada.
- Controlar la calidad y cantidad de lodos generados.
- Control del área de disposición de lodos y de almacenamiento en relación a su capacidad, confinamiento de los residuos, estructura de la presa, etc.
- Revisión de los planes de emergencia y contingencia para los casos de fallas de energía, flujos altos o bajos de aguas residuales, fallas de botaderos, abastecimiento de reactivos químicos, etc.
- Revisión del manual de instrucciones para la operación, monitoreo y mantenimiento de las instalaciones y del sistema de tratamiento, y para garantizar su precisión e integridad.
- Garantizar la capacidad y conocimiento del operador sobre la operación, mantenimiento y monitoreo de las instalaciones y sistema de tratamiento.

3.6.1.3 Mantenimiento Hidrológico (6.1.3)

Cuidado Pasivo

Incluir la información para la descripción detallada de las actividades de mantenimiento pasivo relacionadas con las instalaciones de manejo de agua, incluyendo:

- Mantenimiento de canales de derivación, barreras ribereñas, estructuras de control de erosión y otras instalaciones de manejo de agua requeridas para garantizar la estabilidad física post cierre.

Cuidado Activo

Presentar la información para la descripción detallada de las actividades de mantenimiento activo relacionadas con las instalaciones de manejo de agua, incluyendo:

- Mantenimiento de canales de derivación, barreras ribereñas, estructuras de control de erosión y otras instalaciones de manejo de agua requeridas para garantizar la estabilidad física post cierre.

3.6.1.4 Mantenimiento Biológico (6.1.4)

Cuidado Pasivo

Presentar información para la descripción detallada de las actividades de mantenimiento pasivo relacionadas con el programa de establecimiento de la forma del terreno, considerando:

- Controles de acceso al sitio para prevenir áreas disturbadas y proteger al público. Proporcionar detalles sobre cómo se rehabilitarán los caminos y otros corredores lineales, cómo se bloqueará el acceso (e.g., trincheras, barreras, compuertas), y cómo se monitoreará el acceso. Presentar planos que muestren las características de los controles de acceso y un mapa con la ubicación de los controles.
- Condiciones adecuadas para la revegetación natural a través de la dispersión de semillas, etc. Describir la ecología de las comunidades acuáticas y terrestres, incluyendo características como la reproducción. Cuantificar las características mediante estadísticas basadas en datos de campo. Describir la distribución y proximidad al área del proyecto. Describir la secuencia sucesiva que se espera ocurra para cada tipo de comunidad. Evaluar la posibilidad de revegetación natural, y cómo deberá implementarse de ser necesario. Presentar un plano del área donde se realizaría la revegetación asistida versus la revegetación natural, de ser necesario.
- Permitir la recolonización de paisajes rehabilitados por poblaciones naturales de peces y animales silvestres. Describir de qué manera el plan de cierre promoverá esta recolonización, mediante la preservación de áreas de hábitats naturales en el área de desarrollo y adyacentes a ella, considerando corredores de desplazamiento de peces y animales silvestres.

Cuidado Activo

Presentar información para la descripción detallada de las actividades de mantenimiento activo relacionadas con el programa de establecimiento de la forma del terreno. Esta incluirá:

- Control de la erosión. Proporcionar detalles del programa de control de la erosión y los métodos que se usarán para el manejo de la erosión excesiva.

- Recanalización y reforzamiento de los cursos de agua rehabilitados en caso de eventos de rebose de bancos o cambio en su curso. Detallar el programa de monitoreo y las técnicas que se usarán para contrarrestar los problemas.
- Revegetación mediante la aplicación de fertilizantes, riego, etc. Presentar un plan de mantenimiento para cada comunidad vegetal que será rehabilitada.
- Transplante de vegetación en casos en donde no funcione la revegetación. Describir el programa de monitoreo y los criterios de decisión que se considerarán para el inicio del programa de transplante.
- Reintroducción de especies de peces y fauna silvestre, de ser adecuado. Indicar si será suficiente la recolonización natural del área de desarrollo. Si no fuera así, describir el programa que se establecerá para reintroducir especies. Seleccionar un grupo de especies clave para la reintroducción activa, considerando las de importancia para los grupos de interés; capacidad de dispersión, características reproductivas y de población, facilidad de manipulación, estadísticas de éxito en reintroducciones previas, fuente de provisión de especies, y otros factores. Especificar las siguientes características de las especies que serán reintroducidas:
 - Origen
 - Características de reproducción
 - Método de descarte de enfermedades
 - Método de crianza
 - Método de marcado
 - Análisis de amenazas
 - Estadísticas de éxito de experiencias similares

3.6.2 Actividades de Monitoreo Post Cierre (6.2)

3.6.2.1 Monitoreo de la Estabilidad Física (6.2.1)

Labores Mineras

Labores Subterráneas

- Presentar un cronograma para la inspección de áreas de pilares corona en caso de señales de inestabilidad de la superficie, incluyendo la inspección de cercas u otras barreras usadas para prevenir el acceso al área donde se ha producido o podría producirse el colapso de un pilar corona.
- Describir la instrumentación instalada (si la hubiera) para monitorear la inestabilidad del pilar corona y la frecuencia de lectura e interpretación de datos.
- Presentar un cronograma para la inspección de los cierres de pozos, cierres de acceso a rampas o bocaminas, y otras medidas para prevenir el acceso a las labores subterráneas.

Tajo Abierto

- Presentar el cronograma para la inspección de los taludes del tajo abierto, incluyendo cercos u otras barreras usadas para prevenir el acceso al tajo abierto.
- Describir la instrumentación instalada (si la hubiera) para monitorear la inestabilidad de los taludes del tajo abierto y la frecuencia de lectura e interpretación de datos.

Instalaciones de Procesamiento

Pilas y Botaderos de Lixiviación

- Especificar las inspecciones que se realizarán en las pilas y botaderos de lixiviación después de eventos de terremotos, precipitaciones torrenciales u otros eventos extremos.

Instalaciones de Manejo de Residuos

Instalaciones de Manejo de Relaves

- Describir las inspecciones a depósitos u otros elementos de la instalación de manejo de relaves en caso de terremotos, inundaciones u otros eventos extremos.
- Describir la instrumentación instalada (si la hubiera) para monitorear la inestabilidad de depósitos y otras estructuras y la frecuencia de lectura e interpretación de datos.
- Presentar un cronograma para la inspección de los depósitos.
- Presentar un cronograma para la inspección de las instalaciones de transporte de agua.

Botaderos de Desmonte

- Presentar un cronograma para la inspección de los taludes de los botaderos en caso de señales de inestabilidad.
- Describir la instrumentación instalada (si la hubiera) para monitorear la inestabilidad de los taludes de los botaderos y la frecuencia de lectura e interpretación de datos.

Pilas de Material de Desbroce

- Proporcionar un cronograma para la inspección de los taludes de las pilas en caso de señales de inestabilidad.
- Describir la instrumentación instalada (si la hubiera) para monitorear la inestabilidad de los taludes de las pilas y la frecuencia de lectura e interpretación de datos.

Instalaciones de Manejo de Agua

- Presentar un cronograma de la inspección permanente, así como los programas de monitoreo que se requerirán y los procedimientos de presentación de reportes.

Áreas de Materiales de Préstamo

- Describir las actividades que se requerirán de manera permanente para el mantenimiento de los taludes y coberturas vegetales.

Otras Infraestructuras Relacionadas al Proyecto

Edificios e Infraestructuras

- Presentar un cronograma para la inspección regular de los edificios u otras infraestructuras.
- Indicar las inspecciones que se realizarán en los edificios o infraestructura después de terremotos, precipitaciones torrenciales u otros eventos extremos.

Servicios de Alojamiento y Otras Infraestructuras para el Uso de del Personal en la Fase Post-cierre

- Describir las actividades que se requerirán de forma permanente para mantener la integridad estructural de los servicios de alojamiento con que contará la compañía para el personal responsable de los trabajos de mantenimiento post-cierre.

3.6.2.2 Monitoreo de la Estabilidad Geoquímica (6.2.2)

- El programa de monitoreo para las actividades dirigidas a prevenir la generación de lixiviación de metales y drenaje ácido de roca deberá incluir lo siguiente:
 - Inspecciones de coberturas para detectar la presencia de grietas o fallas en la superficie.
 - Frecuencia de las inspecciones y requerimientos de presentación de informes.
- El programa de monitoreo para el sistema de tratamiento de agua incluirá lo siguiente:
 - Definición de los parámetros relevantes a monitorear.
 - Cronograma y frecuencia de monitoreo.
 - Caudales y concentraciones en el ingreso y descarga del sistema de tratamiento.
 - Definición de niveles de alerta para los parámetros seleccionados y de las acciones correctivas que se adoptarán en caso estos niveles sean excedidos.
 - Medición de los reactivos químicos y subproductos.
 - Calidad y cantidad de producción de lodos.
 - Revisión de métodos de muestreo y métodos de análisis para garantizar el aseguramiento y control de la calidad (QA/QC).
- El programa de monitoreo de calidad de agua para la estabilidad geoquímica deberá incluir lo siguiente:
 - Monitoreo de la calidad del agua en los cursos de aguas superficiales receptores, incluyendo la ubicación de las estaciones de monitoreo, frecuencia del muestreo y análisis, metodología y lista de parámetros que serán analizados y procedimientos de aseguramiento y control de calidad (QA/QC).
 - Monitoreo de calidad de aguas subterráneas en los acuíferos receptores de aguas subterráneas, incluyendo la ubicación de las estaciones de monitoreo (pozos de monitoreo de aguas subterráneas), frecuencia de muestreo y análisis, metodología, lista de parámetros que serán analizados y procedimientos de aseguramiento y control de calidad (QA/QC).
 - Los programas de monitoreo de calidad de agua deberán considerar mínimo los siguientes parámetros: pH, conductividad, sólidos totales en suspensión, sólidos totales disueltos, nitratos, alcalinidad, acidez, dureza, cianuro total, cianuro WAD, amonio, sulfato, aluminio, arsénico, cadmio, calcio, cobre, hierro, plomo, mercurio, molibdeno, níquel y zinc. Otros parámetros podrían ser necesarios en cada caso particular. En caso se demuestre que ninguno de los parámetros anteriormente indicados aplican al proyecto específico, se deberán especificar los requerimientos de monitoreo.
 - Monitoreo de los efectos biológicos (e.g., efectos en comunidad de invertebrados bentónicos y peces) y de sedimentos (e.g., contenido y especiación de metales).
 - Revisión de los métodos de muestreo y análisis para el aseguramiento y control de calidad (QA/QC).

3.6.2.3 Monitoreo del Manejo de Aguas (6.2.3)

- Requerimientos de monitoreo de las secciones mínimas de canales de derivación; así como de la integridad de los canales, alcantarillado y otras estructuras necesarias para el transporte de agua después del cierre.

3.6.2.4 Monitoreo Biológico (6.2.4)

Los requerimientos de información para la descripción detallada de un programa de monitoreo biológico (terrestre y acuático) deberán incluir:

- Descripción de los estudios periódicos que se realizarán en cada tipo de relieve en relación al crecimiento de la vegetación.
- Descripción de los estudios periódicos que se realizarán en cada tipo de relieve sobre la recolonización de fauna silvestre (incluir una descripción de la fauna silvestre y su hábitat).
- Descripción de los estudios periódicos que se realizarán en cada cuerpo de agua sobre los recursos acuáticos. Incluir peces y su hábitat, plantas acuáticas, invertebrados bénticos y parámetros de calidad de agua.
- Los métodos de estudio deberán incluir una descripción del cronograma de monitoreos, nivel de esfuerzo y diseño de cada uno de los componentes antes mencionados.
- Los estudios podrán incluir el muestreo de contaminantes en suelos, vegetación, peces y fauna silvestre.
- Presentar un programa de estudios detallado para cada uno de los componentes antes mencionados. Incluir métodos de estudio, ejemplo de hojas de datos, tamaño de muestras, ubicación de toma de muestras, frecuencia del muestreo, métodos de análisis y procedimientos para la presentación de informes.
- Las áreas de control (i.e., las áreas no afectadas por la actividad minera) deberán ser muestreadas paralelamente con las áreas afectadas con una intensidad que permita la comparación estadística entre ambas áreas.
- Describir el mecanismo de retroalimentación para permitir cambios en los programas de cuidado pasivo y activo en base a los resultados de monitoreo.

3.6.2.5 Monitoreo Social (6.2.5)

- Describir las actividades económicas y sociales permanentes que se implementarán después del cierre, tales como empleo de la mano de obra local por la mina para el cuidado pasivo o activo a realizarse en el sitio, cualquier actividad de soporte transitorio continuado para la infraestructura social o física, asistencia respecto a alternativas de empleo, etc.
- Cuantificar los recursos que utilizará la mina para el mantenimiento de las actividades sociales en curso.
- Describir los objetivos del monitoreo social.
- Identificar los indicadores apropiados para la medición del logro de los objetivos y metas tal como se indica en el plan de cierre final, (e.g., número de individuos

reentrenados y posteriormente empleados, porcentaje del área del proyecto minero con título transferido, etc).

- Describir los métodos de recolección de datos (frecuencia, nivel de esfuerzo, muestreo, manejo de datos, participación de la comunidad) para los indicadores seleccionados.
- Presentar un programa detallado para la recolección de datos, incluyendo cronogramas, roles y responsabilidades, requerimientos de recursos, procedimientos de control de calidad y presentación de informes.
- Describir cómo se usarán los resultados de la recolección y análisis de datos para adecuar los componentes sociales del plan de cierre y revisar las actividades, monitoreos y/u otros objetivos según sea necesario.
- Explicar las decisiones con respecto tiempo requerido para el monitoreo.
- Describir la participación de la comunidad en la implementación del monitoreo y toma de decisiones sobre la base de los resultados de monitoreo.
- A fin de establecer el impacto relacionado con los componentes sociales del plan de cierre final, describir la metodología, organización, requerimientos de recursos y cronograma para la evaluación de impactos.

3.7 CRONOGRAMA, PRESUPUESTO Y GARANTÍA FINANCIERA (7.0)

3.7.1 *Cronograma Físico (7.1)*

- El cronograma de cierre progresivo debe incluir un estimado del tiempo requerido para la implementación de cada actividad como parte del cierre progresivo y el período requerido para el mantenimiento y monitoreo.
- El cronograma del cierre final debe incluir un estimado del tiempo requerido para la implementación de cada actividad considerada como parte del cierre final.
- El cronograma de la etapa post cierre debe incluir un estimado del tiempo requerido para el período durante el cual se ejecutarán actividades de post cierre considerando tanto las condiciones de cuidado activo como pasivo.

3.7.2 *Presupuesto y Cronograma Financiero (7.2)*

El presupuesto del cierre debe incluir todas las inversiones, tales como gastos directos e indirectos, supervisión, contingencias y beneficios de los contratistas, así como costos complementarios. Los costos de las actividades de desmantelamiento, cierre y post cierre se estimarán considerando que los trabajos serán realizados por terceros (i.e., costos de contratistas). Los estimados de costos incluirán todos los costos relacionados, tales como

costos administrativos y legales para la ejecución de garantías, de acuerdo con el art. 41° del Reglamento¹⁸.

- El presupuesto de cierre progresivo incluirá un estimado de todos los costos asociados con las actividades progresivas (como la revegetación, establecimiento de la forma del terreno, etc.) con un nivel de precisión de al menos +/-20%.
- El presupuesto del cierre final incluirá un estimado de todos los costos relacionados con las actividades de cierre final (como desmantelamiento, estabilización física y química, revegetación, etc.) con un nivel de precisión por encima de al menos +/-20%.
- El presupuesto de post cierre incluirá un estimado de todos los costos relacionados con las actividades de mantenimiento y monitoreo post cierre. Para las condiciones de cuidado activo, se considerarán los costos de operación de los sistemas requeridos con un nivel de precisión por encima de +/-20%.

3.7.3 Garantía Financiera (7.2)

- Especificar los tipos de garantía financiera seleccionados de acuerdo con los arts. 55° y 56° del Reglamento, describiendo sus características.
- Especificar los motivos para la selección del tipo de garantía, de acuerdo con las disposiciones del art. 54° del Reglamento.
- Especificar el monto de la garantía financiera, de acuerdo con los arts. 51° y 52° del Reglamento.

¹⁸ La metodología de estimación de costos de cierre será detallada en una Guía específica que será próximamente publicada por el MEM.

4 INFORMACIÓN REQUERIDA EN LOS INFORMES DE REHABILITACIÓN PROGRESIVA Y MONITOREO

De acuerdo con el art. 29° del Reglamento, los informes de rehabilitación progresiva y monitoreo deben documentar el avance de las medidas de cierre y rehabilitación a implementarse, así como los resultados del programa de monitoreo para los componentes de la mina que ya están cerrados. Estos informes deben ser presentados semestralmente incluso después del término de los trabajos de cierre hasta el otorgamiento del Certificado de Cierre Final.

Los Informes de Rehabilitación Progresiva y Monitoreo deberán incluir lo siguiente:

- Un resumen de las actividades de cierre progresivo presentadas en el plan de cierre aprobado;
- Trabajos de cierre y rehabilitación realizados durante los últimos seis meses, incluyendo las especificaciones técnicas e indicadores de desempeño;
- Comparación entre las actividades programadas de cierre progresivo del plan de cierre con el trabajo realmente realizado durante los últimos seis meses;
- Resultados del programa de monitoreo para aquellos componentes de la mina que ya fueron cerrados durante el período actual o los anteriores, incluyendo una evaluación del desempeño y las acciones correctivas que se tomarán en el caso de no lograr los objetivos de desempeño; y
- El trabajo de cierre progresivo propuesto para el siguiente período.

A continuación se describe la estructura y contenidos propuesta para los Informes de rehabilitación Progresiva y monitoreo. Los números indicados entre paréntesis a continuación de cada subtítulo corresponden a los números de las secciones correspondientes en el mencionado informe.

4.1 RESUMEN EJECUTIVO

4.2 INTRODUCCIÓN (1.0)

- Identificación del proponente y resumen de la historia del proyecto.
- Autor(es) del informe de cierre progresivo.
- Persona responsable por parte del titular

4.3 RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE CIERRE PROGRESIVO PROGRAMADAS (2.0)

Comprende las actividades de cierre progresivo aprobadas en la última versión vigente del Plan de Cierre y programadas para el último semestre que ha concluido.

- Cronograma de las actividades de cierre progresivo.

- Resumen del cronograma de trabajo para cada año de operación, incluyendo el área de terreno rehabilitada, indicadores de desempeño, actividades de monitoreo y mantenimiento.

4.4 ACTIVIDADES DE CIERRE PROGRESIVO REALIZADAS (3.0)

- Descripción de las actividades de cierre progresivo y rehabilitación implementadas durante el semestre.

4.5 MONITOREO DE LAS ACTIVIDADES DE CIERRE PROGRESIVO (4.0)

- Se realizarán las siguientes evaluaciones para cada componente o área que haya sido rehabilitada:
 - Estabilidad física
 - Estabilidad geoquímica
 - Estabilidad hidrológica
 - Rehabilitación y recuperación biológica
 - Programas sociales
- Comparación de los resultados de los datos de monitoreo con los objetivos y/o los indicadores de desempeño, para identificar la necesidad de acciones correctivas en caso de no lograr los objetivos.

4.6 ACTIVIDADES DE CIERRE PROGRESIVO PROPUESTAS (5.0)

- Incluir un resumen de las actividades programadas para el próximo semestre y los siguientes.
- Indicar dónde y cuándo pueden variar las actividades de cierre progresivo de las presentadas en el plan de cierre aprobado y las razones de los cambios necesarios.

