

**INFORME N° 707 2012- MEM-AAM/LCD/RPP/MPC/KVS**

Señor : Director General de Asuntos Ambientales Mineros
Asunto : Evaluación de la Modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Cerro Verde" de Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A
Referencia : Escritos N°: 2123089; 2143742; 2176805; 2177480; 2183720 y 2193094.

Con relación al asunto y documentos de la referencia informamos a usted lo siguiente:

I. ANTECEDENTES

Mediante R.D. N° 274-2010-MEM/AAM del 31 de agosto de 2010, sustentada en el Informe N° 830-2010-MEM-AAM/HEA/PAE/PRR/CMC, la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros del MINEM (DGAAM), aprobó el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Plataforma de Lixiviación 4B-PAD4B" a ejecutarse en la unidad minera "Cerro Verde" presentado por Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A. (SMCV)

Mediante R.D. N° 302-2009-MEM-AAM del 01 de octubre de 2009, sustentada en el Informe N° 1137-2009-MEM-AAM/LCD/SDC/ABR, la DGAAM aprobó el Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Cerro Verde" presentado por SMCV.

Mediante escrito N° 2123089 del 31 de agosto de 2011, la SMCV presentó a la DGAAM el Plan de Cierre de Minas del proyecto "Plataforma de Lixiviación 4B-PAD4B" de la unidad minera "Cerro Verde". Asimismo, adjuntó copia del cargo de haber presentado el citado estudio ante la GREM de Arequipa, Municipalidad Provincial de Arequipa, Municipalidad Distrital de Tiabaya, Asociación Vecinal Molino de Chusicani y Comité Vecinal Chusicani Tradición y Futura.

Mediante escrito N° 2143742 del 15 de noviembre de 2011, SMCV solicitó a la DGAAM la integración del presente PCM y el presentado correspondiente al proyecto "Expansión de la UP Cerro Verde".

fle
Mediante Auto Directoral N° 004-2012-MEM/AAM del 04 de enero de 2012, la DGAAM rectifica de oficio el error material incurrido en el artículo 5° de la R.D. N° 274-2010-MEM/AAM de fecha 31 de agosto de 2010, que aprobó el EIA del proyecto "Plataforma de Lixiviación 4B-PAD4B", en el que se indica que SMCV deberá presentar la modificación del PCM en el plazo máximo de un año de aprobada la Resolución, quedando plenamente vigentes en su demás contenido, adicionalmente encausa de oficio la presente solicitud de aprobación de PCM del proyecto "Plataforma de Lixiviación 4B-PAD4B", dentro del procedimiento de Modificación de Plan de Cierre de Minas del proyecto de la unidad minera "Cerro Verde" (MPCM).

Con Memorando N° 033-2012/MEM-AAM, del 18 de enero de 2012, la DGAAM remitió copia (01 CD) de la presente MPCM a la Dirección General de Minería (DGM), para la evaluación de los aspectos económicos financieros correspondientes.

Con Oficio N° 165-2012-MEM/AAM del 23 de enero de 2012, la DGAAM requirió al Gobierno Regional de Arequipa el cumplimiento del artículo 23° del D.S. N° 033-2005-EM sobre la participación ciudadana de la MPCM.

Mediante Oficio N° 418-2012-MEM/AAM del 08 de marzo de 2012, la DGAAM remitió a CMCV el Informe N° 022-2012-MEM.DGM-DTM/PCM que contiene la opinión sobre la evaluación de los aspectos económicos financieros de la MPCM, a fin de que presente el levantamiento de observaciones.

Con escrito N° 2176805 del 22 de marzo de 2012, SMCV solicitó a la DGAAM una ampliación de plazo de 20 días hábiles adicionales.

Con escrito N° 2177480 del 26 de marzo de 2012, la Gerencia Regional de Energía y Minas de Arequipa, remitió a la DGAAM las notificaciones efectuadas sobre la participación ciudadana de la MPCM: al Gobierno Regional de Arequipa, Municipalidad Provincial de Arequipa y Municipalidad Distrital de Yarabamba.

Mediante escrito N° 2183720 del 18 de abril de 2012, SMCV presentó a la DGAAM el levantamiento de observaciones requeridas con Oficio N° 418-2012-MEM/AAM, entregó copias de haber entregado dicho levantamiento de observaciones a la DGM.

Mediante Auto Directoral N° 182-2012-MEM/AAM del 25 de abril de 2012, sustentado en el Informe N° 424-2012-MEM-AAM/RPP/MPC/LCD/KVS, la DGAAM otorgó un plazo de 10 días hábiles a CMCV a efectos que cumpla con presentar el levantamiento de observaciones formuladas a la MPCM.

Mediante Memorando N° 0513-2012/MEM-DGM del 03 de mayo de 2012, la DGM remitió a la DGAAM el Informe N° 068-2012-MEM-DGM-DTM/PCM, en el que concluyen que el levantamiento de observaciones sobre los aspectos económicos y financieros de la MPCM, se considera conforme.



Mediante escrito N° 2193094 del 25 de mayo de 2012, SMCV presentó a la DGAAM el levantamiento de observaciones a la MPCM requerido mediante el Auto Directoral N° 182-2012-MEM/AAM.

II. OBJETO DE LA MODIFICACIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE MINAS

SMCV, de acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 033-2005-EM, solicitó a la DGAAM la aprobación de la MPCM de la unidad minera "Cerro Verde", por variaciones en las condiciones operacionales y reinicio de las operaciones de minado, por consiguiente, varía el cronograma de cierre y los montos del presupuesto aprobado.

La construcción de la Plataforma de lixiviación 4B-PAD 4B, asegurará la continuidad de las operaciones de lixiviación, la cual será abastecida por el mineral proveniente de los yacimientos Cerro Verde y Cerro Negro; esta plataforma recibirá un total de 212 millones de toneladas de mineral: 168.9 millones son minerales de sulfuro secundario del yacimiento Cerro Verde y 43.1 millones son mineral oxidado proveniente del yacimiento Cerro Negro.

Su diseño contempla el proceso de construcción y operación en dos etapas denominadas Fase 1 y Fase Última. La Fase 1 con una duración estimada entre 3 y 4 años, en esta etapa realizará las actividades de preparación del terreno y el procesamiento de reservas equivalentes a 48.2 Mt de mineral chancado y aglomerado. La configuración final del PAD 4B para esta fase involucrará un área aproximada de 157.3 ha.

III. EVALUACIÓN

La evaluación de la MPCM, se realiza conforme a lo establecido en el artículo 23° del Reglamento para el Cierre de Minas.

SMCV, precisó que la MPCM está referida únicamente a los componentes mineros siguientes:

3.1. COMPONENTES DE LA MODIFICACIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE MINAS

Cuadro Resumen de los Componentes de Cierre

Instalación	Ubicación en Coordenadas UTM1		Área Superficial Aprox. (de Cobertura) al Cierre	Características Geotécnicas	Características Geoquímicas	Etapas de Cierre	Drenaje	Diseños, Procedimientos y Actividades de Cierre
	Norte (m)	Este (m)						
1. Instalaciones de Procesamiento de Mineral								
Sistema de Manejo de Mineral	N/A2	N/A2	0.1 ha	N/A	N/A	Final	Sin drenaje	Desmantelamiento de las instalaciones, demolición de las estructuras, reconfiguración y preparación del terreno. Se recuperarán los equipos, materiales y estructuras que puedan ser usadas o vendidos nuevamente. Las edificaciones y estructuras de concreto serán demolidas hasta el nivel del terreno. El material demolido y el concreto bajo tierra que es inerte formará parte del relleno en el lugar. Antes de la demolición estructural se tomará un inventario de cualquier material regulado que requiera una disposición final distinta o especial.
Plataforma de Lixiviación 4B	8 170 914	226 743	157.3 ha	El mineral que será depositado en la plataforma de lixiviación 4B corresponde a materiales gruesos de apropiadas características geotécnicas, con 37% de grava, 40% de arena y 23% de finos, clasificación SC según SUCS; y coeficiente de permeabilidad al 95% del Proctor Estándar de 6.1x10-6 cm/s.	La Plataforma de Lixiviación 4B será abastecida por el mineral proveniente de los yacimientos Cerro Verde y Cerro Negro. La mineralización en el tajo Cerro Negro es principalmente de óxidos de cobre. La zona de óxidos esta dominada por crisocola; pero también se observan cantidades menores de malaquita, broca-tita, tenorita, cuprita, entre otros minerales; mientras que la mineralización en el tajo Cerro Verde es principalmente calcosita, asociada a la zona de sulfuros secundarios del depósito Cerro Verde, con una distribución irregular y discontinua. No espera la generación de DAR.	Progresivo Final	Quebrada Huayrondo (esporádicas).	La estabilidad física será establecida durante la operación del PAD 4B y en el post-cierre será monitoreada implementándose medidas de remediación de ser el caso. Se realizará la rehabilitación y cierre de la pilas de lixiviación mediante el drenado y lavado final del material mineral gastado. El lavado consistirá en recircular la solución residual de la planta SW/EW hasta que la solución lixiviada no contenga niveles económicamente recuperables de cobre. Las bermas se construirán fuera de la base para contener deformaciones potenciales de pilas y restringir el acceso. Se colocarán señales de advertencia en las bermas. La escorrentía de aguas de contacto y filtraciones potencialmente impactadas con soluciones serán recolectadas en las pozas de procesos (4B1 y 4B2) y evaporadas. Se mantendrán los canales de derivación para conducir las escorrentías limpias a la quebrada Huayrondo. Las pozas de agua de lluvia (N1, N2 y N3) almacenarán agua de lluvia y escorrentía provenientes de los canales de acceso para su posterior evaporación. En el caso que se acumule una capa de precipitados durante la recirculación de solución de lavado, dichos precipitados se mantendrán dentro de la misma poza de evaporación
Pozas de Proceso								
Poza 4B1	8172017	226 499	1.9 ha	N/A	Las pozas de almacenamiento de	Posterior	Sin drenaje	Las pozas de almacenamiento de soluciones (4B



Poza 4B2	817202 2	226 611	2.0 ha		soluciones (4B1 y 4B2) manejarán potencialmente la escorrentía de agua de contacto luego del cierre.	r al Cierre		y 4B2) se convertirán en pozas de evaporación mismas que recibirán las filtraciones y aguas de contacto con la plataforma de lixiviación 4B durante grandes eventos.	
2. Instalaciones para el Manejo de Material Excedente									
Depósito de Material Excedente N° 1	817118 0	227 618	12.7 ha		El material excedente será depositado en los DME N° 1, 2 corresponde a material inadecuados provenientes de PAD 4B que serán retirados de esta zona hasta alcanzar nivel de fundación o mate competente. Estos materiales son principalmente granulares, con plasticidad nula y se encuentran en estado suelto a medianamente densos; cabe indicar que un porcentaje importante bolonería y bloques.	Se asume que el material estéril que será colocado en los DME N° 1, 2 no serán potencialmente generados de ácido (PGA). Asimismo, sumado a ello que el clima árido en la zona se espera que aun en eventos de lluvia promedio no generan suficientes filtraciones en los depósitos que se descargen al ambiente, aunque las filtraciones de los depósitos de material excedente pueden resultar de eventos pluviales extremos.	Progresivo y Final	Quebrada Huayrondo (esporádicas)	La estabilidad física será establecida durante la operación del PAD 4B y en el post-cierre será monitoreada implementándose medidas de remediación de ser el caso. La superficie será gradada para drenar hacia los drenajes esporádicos y compactada. Una bermas de contención de aproximadamente 2m de alto será construida a lo largo del perímetro bajo la gradiente de los pies del talud final. Continuarán funcionando los canales de
3. Otras infraestructuras relacionadas con la Plataforma de Lixiviación									
Instalaciones para el Suministro de Energía	N/A2	N/A 2	1.6 ha		N/A	N/A	Final	Sin drenaje	Puesta fuera de servicio o desmantelamiento de las líneas de distribución eléctrica que no se requieren para operaciones posteriores al cierre (Final).
Caminos de Accesos	N/A2	N/A 2	13.6 ha		N/A	N/A	Posterior al Cierre	Sin drenaje	El área disturbada será renovada para promover el drenaje y controlar la erosión. Los caminos requeridos para acceder al monitoreo posterior al cierre y los sitios de tratamiento permanecerán. Los caminos de acceso pavimentados no se rehabilitarán al momento del cierre.
Estructuras de Derivación de Agua	N/A2	N/A 2	10.5 ha		N/A	N/A	Posterior al Cierre	Sin drenaje	Continuarán funcionando los canales de recolección que drenarán el agua limpia a la quebrada Huayrondo.
Pozas de Agua de Lluvia									
Poza N1	817024 5	226 177	0.9 ha						Las pozas de agua de lluvia almacenarán agua de lluvia y escorrentía provenientes de los canales de acceso. El agua de lluvia que ingrese a las pozas, será retenida en la misma y no será eliminada debido a la diferencia de nivel que existirá entre las pozas y los canales de acceso para su posterior evaporación. Las pozas estarán recubiertas por una geomembrana de 1.5 mm de espesor instalada, la cual será emplazada sobre un suelo de baja permeabilidad compactado de 0.30 m de espesor.
Poza N2	817011 2	226 856	0.4 ha						
Poza N3	817044 5	227 576	1.8 ha		N/A	Las pozas de aguas de lluvia manejarán las aguas de escorrentía.	Posterior al Cierre	Sin drenaje	
Oficinas y Talleres de Construcción	817065 6	225 108	0.2ha		N/A	N/A	Progresivo	Sin drenaje	Puesta fuera de servicio o desmantelamiento de las oficinas y talleres. Limpieza del área para posteriores trabajos preliminares en la construcción del Pad 1X.
NOTA:									
1. La ubicación es estimada como el centro de la instalación en el Sistema Local de Coordenadas UTM (CV) PSAD 56-19.									
2. La ubicación individual no puede especificarse ya que la instalación cubre áreas extensas en el sitio.									

3.2. ACTIVIDADES DE CIERRE

La presente MPCM incluyen una eventual suspensión o paralización temporal de actividades, el cierre progresivo y el cierre al final de la vida útil del PAD 4B (cierre final).

3.2.1. SUSPENSIÓN TEMPORAL DE OPERACIONES (STO)

La STO es la suspensión planificada o imprevista de las operaciones, debido a condiciones extremadamente adversas del mercado, interrupción extendida de los servicios básicos (sistemas de electricidad, mecánicos, hidráulicos, seguridad, etc) u otra condición imprevista; esta no excederá los tres años, de ser el caso, el MEM obligará a efectuar el cierre permanente; SMCV notificará a la autoridad competente del MEM, la STO e implementará las siguientes medidas:

- Restringir el acceso a la Plataforma de Lixiviación 4B e instalaciones auxiliares, sólo a personas autorizadas.
- Restringir el acceso a personas autorizado a los sistemas de fuerza y electricidad; los sistemas mecánicos e hidráulicos incluyendo las fajas transportadoras de minerales serán cerrados y asegurados, donde sea posible.
- Iniciar los programas de monitoreo físico, químico y biológico del Planes de Manejo Ambiental y Social de SMCV.
- Almacenamiento seguro de todos los insumos químicos (productos de petróleo y reactivos del procesamiento de minerales); la recepción de químicos adicionales será suspendida.
- La Plataforma de Lixiviación 4B, los depósitos de material excedente y otras estructuras de ingeniería serán operadas de modo stand-by y se mantendrán en condiciones estables y seguras.



- Paralizará el bombeo de solución lixiviante hacia la Plataforma de Lixiviación 4B. Las aguas de contacto y filtraciones de solución serán captadas en la poza de procesos (4B1 y 4B2).
- Mantendrá la seguridad de la zona.

3.2.2. PLAN DE CIERRE PROGRESIVO

Estas actividades las implementará simultáneamente con la operación del PAD 4B, las únicas instalaciones sujetas a este cierre serán las instalaciones (oficinas y talleres); estas actividades de cierre serán enmarcadas en la estabilización física de la Plataforma de Lixiviación 4B y depósitos de material excedente.

La estabilidad geotécnica de la Plataforma de Lixiviación 4B será monitoreada y evaluada a lo largo de las operaciones; cualquier medida de remediación será implementada e incluida como parte del cierre progresivo; el diseño de esta instalación es estable en condiciones estáticas y dinámicas durante su operación, cierre y post-cierre.

La estabilidad física de los depósitos de material excedente: la configuración de los taludes de cada depósito (03 depósitos) presentan condiciones de estabilidad, con sus factores de seguridad en condiciones estáticas y pseudoestáticas son mayores que los mínimos exigibles.

3.2.3. PLAN DE CIERRE FINAL

Al culminar la operación de la UMCV, los componentes sujetos a este cierre serán los siguientes:

- Sistema de Manejo de Mineral.
- Plataforma de Lixiviación 4B
- Pozas de Procesos
- Depósito de Material Excedente N° 1.
- Depósito de Material Excedente N° 2.
- Depósito de Material Excedente N° 3
- Instalaciones para el Suministro de Energía
- Caminos de Acceso

3.2.3.1. Puesta Fuera de Servicio y Desmantelamiento de las Infraestructuras durante el Cierre Final.- La infraestructura de manejo de mineral (fajas transportadoras), manejo de soluciones de lixiviación y sistemas de distribución eléctrica serán desmanteladas y eliminadas, a excepción de las estructuras de concreto, que serán enterradas in situ; previo al desmantelamiento de las instalaciones de lixiviación, la pila de lixiviación será lavada con solución residual de la planta EW/SX, y luego purgadas, limpiadas y descontaminadas en lo posible; las líneas de distribución eléctrica de 10 kV, 4.16 kV y líneas de distribución de baja tensión, las mantendrá en operación y las pondrá fuera de servicio al culminar su ciclo operacional; el equipo recuperado será almacenado hasta que pueda ser usado nuevamente o vendido; lo que no pueda ser usado nuevamente, será transportado a un relleno en el área de las instalaciones o fuera de ellas de acuerdo con el manejo de residuos.

3.2.3.2. Demolición, Recuperación y Disposición de los Equipos y Materiales durante el Cierre Final.- El sistema de manejo de mineral y el sistema de soluciones de lixiviación serán desmantelados y demolidos a la culminación de las operaciones, así como el equipo eléctrico y las instalaciones asociadas que no puedan ser re-usables; las actividades de demolición, recuperación y disposición serán efectuadas de acuerdo a lo siguiente: todas las estructuras sobre el suelo serán demolidas previa separación de materiales (recuperables, reciclables, peligrosos y benignos); el equipo eléctrico será desenergizado antes de su remoción; el equipo recuperable será almacenado hasta ser usado nuevamente o vendido, y el equipo sobrante no recuperable será transportado por una EPS-RS a un depósito de residuos dentro o fuera del área de las instalaciones.

Las edificaciones y estructuras de concreto serán demolidas hasta el nivel del terreno; el material demolido, el concreto bajo tierra que sea inerte por naturaleza, y las estructuras contaminadas serán dispuestos en el área de la instalación demolida, en los depósitos de material estéril, por una EPS-RS registrada.

La disposición final de otros residuos no peligrosos que se generen de la demolición (ej. fierro), será a través de la EPS-RS o EC-RS registrada en DIGESA y autorizada por la autoridad municipal correspondiente.

De ser necesaria la remoción de suelos, su manejo y disposición se efectuará según las regulaciones para el manejo de residuos.

3.3. Estabilización Física durante el Cierre Final: se aplicarán al PAD 4B y a los depósitos de material excedente (DME).- Para la estabilidad física del PAD 4B ha considerado factores geotécnicos de seguridad (FS) de 1.0 para la estabilidad de taludes en condiciones estáticas a largo plazo, y un sismo de 500 años de retorno.



Mantendrán los canales de escorrentía fuera del área impactada por los desplazamientos potenciales y construirá una berma de contención/seguridad para limitar el esparcimiento potencial del material desplazado por el evento sísmico y para delinear áreas de acceso restringido a las personas y animales al área.

Para la configuración y estabilidad de los DME, han sido diseñados con un talud lateral de 2.5H:1V, aproximadamente, y para el caso de los DME 2 y 3, construirá banquetas de 30 m de ancho, con una pendiente longitudinal de 1% que dirigirán los flujos de agua de escorrentía a los canales de derivación proyectados; efectuará una nivelación de los taludes hasta una pendiente de 2.5H:1V, y la superficie superior final de cada DME hasta una pendiente de 2 a 5%, y realizará el mantenimiento de los canales de drenaje, y construirá una berma de contención/seguridad para limitar el esparcimiento potencial del material desplazado por el evento sísmico y para delinear áreas de acceso restringido a las personas y animales al área.

- 3.4. Estabilización Geoquímica durante el Cierre Final.**- Consistirá en el lavado con solución de recirculación de la planta SW/EW, por aspersión/goteo de la SLR, hasta que la recuperación deje de ser económicamente rentable; la extracción de cobre, mediante la recirculación de la solución de la planta de proceso SW/EW, deje de ser económicamente rentable, el volumen total de solución contenida en el sistema drene hacia las pozas de evaporación aledañas a la Plataforma de Lixiviación 4B (las antiguas pozas de SLR denominadas 4B1 y 4B2) para su posterior evaporación.

Cuando se acumule una capa de precipitados, estos los mantendrá dentro de la misma poza de evaporación con un revestimiento de geomembrana antes de continuar depositando las infiltraciones de la Plataforma de Lixiviación 4B, producto de las precipitaciones esporádicas en la zona; tendrá en cuenta nuevas tecnologías para la recuperación rentable de valores metálicos residuales de las infiltraciones de las pilas de lixiviación.

La generación de infiltraciones podría ser infrecuente, pudiéndose dar en eventos extremos, de ser el caso, incluye una provisión para coleccionar y manejar las filtraciones; la escorrentía y filtraciones de los depósitos de material excedente serán coleccionadas mediante canales colectores a lo largo de una sección del perímetro de los depósitos y evaporadas en poza de evaporación y/o poza de agua de lluvia, aguas abajo del pie de cada depósito; los canales y pozas están diseñados para contener la escorrentía de un evento pluvial de 24 horas con un periodo de retorno de 500 y 100 años, respectivamente. Construirán canales de colección de escorrentía limpia para conducirla a los depósitos a las quebradas; el PAD 4B y los depósitos de material excedente no descargarán DAR al ambiente en condiciones climáticas típicas.

- 3.5. Estabilización Hidrológica durante el Cierre Final.**- El programa de manejo de agua para la plataforma de Lixiviación 4B y depósitos de material estéril consiste en lo siguiente: implementarán durante su construcción, canales de desvío (dimensionados para transportar el caudal pico de un evento de tormenta de 24 horas de 100 años) para dirigir la escorrentía de la precipitación pluvial alrededor de las instalaciones hacia la quebrada Huayrondo, los que continuarán funcionando durante la etapa de cierre y post-cierre, y cuya alineación final será modificada durante su construcción en respuesta a condiciones específicas generadas en el tiempo; la superficie superior de los DME serán compactados durante la operación mediante el paso de camiones de acarreo con una pendiente hacia los canales de recolección (dimensionados para manejar el evento de tormenta de 24 horas con un periodo de retorno de 100 años) para su descarga final hacia la quebrada Huayrondo; la escorrentía en los caminos de acceso serán recoleccionadas en los canales de derivación alrededor del PAD 4B, llevando el agua limpia hacia la quebrada Huayrondo y en casos de eventos extremos parte de ella será enviada a las pozas de agua de lluvia (N1, N2 y N3) existentes que funcionarán como pozas de evaporación.

- 3.6. Estabilización del Paisaje durante el Cierre Final.**- El paisaje posterior a la minería será perfilado y nivelado a una condición compatible con el paisaje circundante. Los hábitat naturales serán rehabilitados estabilizando las áreas afectadas y revegetándolas cuando sea apropiado; las actividades de rehabilitación de las principales instalaciones de la mina son: construcción de bermas de protección de 2 m de alto alrededor de las pilas de lixiviación y depósitos de material estéril para limitar el acceso de personas y animales; las bermas serán construidas al pie de las pilas de lixiviación y depósitos de material estéril, de modo que la deformación proyectada de los taludes como resultado del evento sísmico de diseño sea contenida dentro de las bermas y no represente un riesgo para las personas o el medio ambiente.

Los caminos de acceso los mantendrán por un mínimo de 05 años o conforme sea necesario para propósitos de monitoreo y mantenimiento, otros sin uso serán renivelados para el drenaje natural.

- 3.7. Plan de Revegetación durante el Cierre Final:** no contempla un plan de revegetación en el área afectada por el PAD 4B debido a las condiciones áridas del área de estudio y la escasa cobertura vegetal.



IV. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO y MONITOREO

El plan de mantenimiento y monitoreo contempla un periodo de cinco (5) años, a partir de finalizada la etapa de operaciones, que efectuarán inspecciones periódicas y monitoreos de los diferentes componentes ambientales y sociales. En el caso específico de los recursos hídricos superficiales, el monitoreo regular del agua superficial se limitará a monitorear el agua acumulada en las pozas de evaporación (de haber agua presente).

4.1. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

Actividades de Mantenimiento Físico Post-Cierre.- Estas actividades están referidas a la Plataforma de Lixiviación 4B y depósitos de material excedente, las efectuarán en la etapa de operación del Proyecto; estas actividades serán inspeccionadas durante cinco años después del cierre, adicionalmente, realizará actividades de cierre complementarias, tales como:

El mantenimiento de los canales de escorrentía, para que se encuentre fuera del área impactada por los desplazamientos potenciales debido al evento sísmico de diseño; inspeccionará el PAD 4B y de los DME después de una tormenta importante (mayor al evento de tormenta de 24 horas de 100 años de retorno), de un evento sísmico significativo (mayor al evento sísmico de 500 años de retorno), o como parte de las inspecciones visuales programadas.

El mantenimiento del sistema de manejo de agua en una frecuencia anual: limpieza de escombros y refacciones de las paredes de los canales y pozas de evaporación (antiguas pozas de procesos y pozas de agua de lluvia); inspeccionará este sistema en una frecuencia semestral. El mantenimiento de los accesos principales a las instalaciones de monitoreo, en una frecuencia anual.

Actividades de Mantenimiento Geoquímico Post-Cierre.- Debido a las condiciones áridas de Cerro Verde, en la Plataforma de Lixiviación 4B y los DME, no se producirán filtraciones o escorrentía más allá del periodo de drenaje que ocurrirá después del enjuague final de las pilas, excepto durante un evento de precipitación pluvial significativo (mayor a un evento de tormenta de 24 horas de 100 años de retorno); de requerirse algún mantenimiento, este sería efectuado en los canales superficiales que se construirían en las principales instalaciones, y en las tuberías o alcantarillas que podrían taponarse durante un evento significativo de tormenta.

Actividades de Mantenimiento Biológico Post-Cierre.- No anticipan requerimientos especiales, si en el monitoreo físico del cierre, se identifican riesgos para la vida silvestre, tomarán medidas de remediación y/o desarrollará e implementará un programa de mantenimiento biológico.

4.2. ACTIVIDADES DE MONITOREO POST-CIERRE

Consistirá en el seguimiento, supervisión y monitoreo de la estabilidad física y química de las instalaciones, la evaluación de la calidad del agua, calidad de aire y los elementos relacionados con los aspectos sociales, enfocados en: lograr que los taludes de la Plataforma de Lixiviación 4B y DME sean estables a lo largo del tiempo; que las áreas de operación adopten un aspecto similar al paisaje que existía antes de los trabajos en la UMCV; desarrollar estrategias entre las comunidades y la empresa, para el logro de alternativas concretas de desarrollo en sectores diferentes a la minería, en las áreas de influencia, urbanas y rurales; generar espacios para el establecimiento de especies de flora nativa y de fauna silvestre; y el cumplimiento de las normas vigentes nacionales e internacionales.

Los informes de supervisión y los resultados de los monitoreos serán presentados a la entidad reguladora (MEM).

Actividades de Monitoreo Geotécnico Post-Cierre.- Este monitoreo verificará la estabilidad física de los taludes del PAD 4B, los DME, la berma situada alrededor de la pila de lixiviación y las instalaciones de manejo de agua (canales de derivación, aliviaderos, pozas de evaporación), los que serán inspeccionados después de una tormenta importante (mayor al evento de tormenta de 24 horas de 100 años de retorno), de un evento sísmico significativo (mayor al evento sísmico de 500 años de retorno), o como parte de las inspecciones rutinarias programadas (frecuencia semestral).

Monitoreo de la Estabilidad Geoquímica Post-Cierre.- Durante los primeros años después del cierre, el pie y la superficie superior del PAD 4B; así como el perímetro de los DME y superficies superiores serán inspeccionados con una frecuencia semestral. Si no ocurre algún empuje de agua de precipitación pluvial, las inspecciones serán anuales y después de eventos mayores de tormenta. La calidad del agua relacionada con la Plataforma de Lixiviación 4B y DME serán monitoreadas después del cierre; realizarán monitoreos para la caracterización de la calidad del agua superficial y subterránea, aguas abajo de la UMCV.

Monitoreo del Agua Superficial y Efluentes.- Este monitoreo se limitará a monitorear el agua acumulada en las pozas de evaporación (4A y 4B) y pozas de agua de lluvia (N1, N2 y N3), de haber agua presente por un periodo de 5 años posteriores al cierre:



La frecuencia será semestral o mayor dependiendo de la disponibilidad de agua superficial en las pozas y de los resultados de las pruebas de calidad del agua; el presente PCM no contempla puntos de monitoreo de calidad de agua superficial adicionales.

Monitoreo del Agua Subterránea.- Este monitoreo lo efectuará aguas abajo de las instalaciones de la mina, incluyendo las pilas de lixiviación y los DME; contempla que el monitoreo del agua subterránea será efectuado tentativamente en los pozos de monitoreo existentes en la Quebrada Enlozada (MAS-31), Quebrada Tinajones (MAS-27) y Quebrada Huayrondo (MAS-HRN). Cuatro pozos serán instalados inmediatamente aguas abajo del sumidero de recolección de filtraciones en la Quebrada Enlozada, como parte de la construcción del depósito de relaves (DR); instalará pozos adicionales en la Quebrada Siete Vueltas, para monitorear el agua subterránea aguas abajo del Depósito de Material Estéril Cerro Negro y en la Quebrada Huayrondo (cerca de la confluencia con el Río Chili); no tienen establecidos monitoreos post-cierre adicionales de la calidad del agua subterránea.

Monitoreo Ecológico.- No han planificado un monitoreo ecológico específico.

Monitoreo de la Calidad de Aire.- La calidad del aire (PM10, y niveles de plomo, arsénico y cobre) será medida en cinco estaciones, que incluyen las estaciones de monitoreo Sur, Norte, depósito de relaves (DR), Jacobo Hunter y Yarabamba; la frecuencia será de dos veces al año durante las inspecciones de la mina; las emisiones de aire del área de la mina disminuirán en el periodo de post-cierre y no habrá necesidad de monitoreo a largo plazo más allá del periodo de cinco años; no tienen monitoreos post-cierre adicionales.

Monitoreo Social.- Desarrollarán planes para la transición de los empleados y la comunidad para la fase de cierre de la mina antes del cierre, y recopilará el aporte de los interesados mediante el Programa de Relaciones Comunitarias y Desarrollo Social (PRCDS). El monitoreo de seguridad durante y después del cierre, así como los informes serán efectuados de acuerdo a los requisitos normativos y los del propietario.

V. LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES

5.1. De la DGAAM

SMCV, mediante escrito N° 2193094, presentó la subsanación de observaciones de la MPCM del proyecto "Plataforma de Lixiviación 4B-PAD4B" de la UM. "Cerro Verde", conforme a lo siguiente:

1. *Presentar las coordenadas UTM de los vértices del área que comprende la presente modificación del Plan de Cierre, ya que las coordenadas presentadas corresponde a las áreas de las concesiones mineras de la UP Cerro Verde (cuadro 1-1 y plano N° 1-1). Es importante definir esta área de cierre para determinar la titularidad de las concesiones mineras. Considerar el artículo 2° de la R.M. N° 209-2010-MEM/DM "Las certificaciones ambientales que a partir de la fecha otorgue el Ministerio de Energía y Minas y los Gobiernos Regionales, deberán incluir la georeferenciación de las áreas respectivas".*

Respuesta.- SMCV presentó la Tabla MEM-01B, Ubicación de Instalaciones - MPCM de la UM Cerro Verde - Plataforma de Lixiviación 4B, donde figuran las coordenadas de los vértices del área que comprenden las instalaciones de la presente MPCM y la Tabla MEM-01^a.- Componentes Incluidos en la MPCM de la UM Cerro Verde - Plataforma de Lixiviación 4B. **Absuelta.**

2. *El titular debe aclarar e informar ¿por qué presenta el cargo de notificación a la municipalidad distrital de Tiabaya, estando ubicado el estudio en el distrito de Yarabamba?.*

Respuesta.- SMCV ha considerado como área de influencia social directa (AISD) de la presente modificación, al centro poblado (CP) de Chusicani, el mismo que se encuentra ubicado en el distrito de Tiabaya y por tal razón, presentó ante ésta Municipalidad Distrital la MPCM; el AISD actual de la UM Cerro Verde, ha sido delimitada en base a los Instrumentos ambientales aprobados y se puede apreciar en la Figura MEM 02.-Área de Influencia Directa de la Unidad de Producción Cerro Verde. El AISD actual de la UM Cerro Verde en su conjunto comprende a los distritos de Yarabamba, Tiabaya y Uchumayo en la provincia de Arequipa y el distrito de Islay en la provincia de Islay. **Absuelta.**

3. *El Ing° Pedro R. Gómez Hidalgo firma los planos presentados, sin embargo no se encuentra en la relación de participantes de la presente MPCM. Justificar y/o corregir.*

Respuesta.- SMCV informa que el Ingeniero Pedro Gómez Hidalgo no se encuentra en la relación de profesionales de MWH Perú S.A, del Registro de Entidades Autorizadas en la Elaboración de PCM, participó en la elaboración y revisión de la cartografía del presente estudio, por ser un profesional habilitado con colegiatura vigente del CIP (Registro N° 100543), por su experiencia en el manejo de información cartográfica, que incluye Sistemas de Información Geográfica (GIS) y de Diseño Asistido por Computadora (CAD), de allí los planos presentados cuentan con su firma; que los planos fueron suscritos por los ingenieros Jorge Bustamante Dawson



y Henry Solari García, profesionales habilitados en el Registro de Entidades Autorizadas para Elaborar PCM de MWH Perú. **Absuelta.**

4. *La titular debe presentar planos, mapas y/o figuras correspondientes a las actividades de cierre, donde se indiquen escala, datum horizontal de proyección, zona UTM los que deben contar con la firma y sello del profesional responsable.*

Ilustrar en planos a escala adecuada con las secciones necesarias, en los que se pueda apreciar el diseño con las especificaciones técnicas, con sus respectivos elementos de diseño de cada uno de los componentes que comprende la Modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Cerro Verde", conforme a las medidas de cierre que garantizarán la estabilidad física, geoquímica e hidrológica a largo plazo.

Respuesta.- SMCV indica que muchas de las medidas de cierre para la Plataforma de Lixiviación 4B y depósitos de material excedente (estabilidad física, geoquímica e hidrológica) se encuentran incluidas en el diseño mismo de las instalaciones, bajo el concepto de "diseño para el cierre", y ellas se adjuntaron en la Sección 2.0, Componentes de Cierre, de la presente MPCM; para evaluar la estabilidad de la Plataforma de Lixiviación 4B, bajo condiciones estáticas y sísmicas, se ha utilizado estudios existentes sobre su estabilidad física geotécnica, los resultados y recomendaciones de esos informes los utilizaron para desarrollar diseños preliminares sobre las características requeridas para alcanzar el criterio de su estabilidad física para el cierre final; las evaluaciones y diseños de estabilidad serán revisados en los años finales de operación, y desarrollados dentro de su ingeniería del cierre final; los depósitos de material excedente, fueron diseñados para el cierre final dado que los mismos se encuentran ubicados en un valle en "V" el cual ejerce un efecto 3D aumentando la rigidez de la estructura y aumenta los factores de seguridad hallados mediante modelo bidimensional, con resultados algo conservadores, es por ello que tomará en cuenta los diseños efectuados por Vector (Vector, 2008).

En la estabilidad geoquímica, SMCV considera lavar el PAD 4B (durante la operación de la planta SX/EW), hasta que la recuperación de la concentración de cobre en la solución lixiviada rica (SLR) deje de ser económicamente rentable; empleará para tal fin la solución recirculada de la planta SX/EW, que aplicará a una tasa similar que la tasa de aplicación de la solución de lixiviación de procesamiento utilizada durante las operaciones; la aspersión/goteo de la SLR será utilizada para realizar el programa de lavado; Una vez que las actividades de lavado con solución recirculada de la planta SW/EW y que la concentración de cobre en la SLR deje de ser económicamente rentable, se dejará de lavar y la recolección de los líquidos residuales del sistema en las pozas de evaporación, recuperación de cobre residual si hubiese y la evaporación de líquidos.

En la etapa de post cierre a largo plazo, la calidad del agua que percola sobre el material acumulado en la Plataforma de Lixiviación 4B (en el caso de una probable precipitación en dicha área) podría degradarse debido a la presencia de SLR residual; en la superficie de la plataforma, ello ocurrirá como resultado de la SLR que ha ascendido a la superficie y ha formado sales. El material en la Plataforma de Lixiviación 4B tendrá una capacidad limitada para generar ácido ya que la capacidad (de generación de ácido) habrá sido prácticamente consumida durante el proceso de lixiviación. La mayoría de los sulfuros serán probablemente encapsulados y no estarán disponibles para la oxidación y la generación de DAR. Por lo tanto, en la etapa de post cierre se mantendrá el sistema para pozos de evaporación para manejar el agua que percola sobre el material acumulado en la Plataforma de Lixiviación 4B y los eventos de escorrentía al cierre, aunque espera que debido al clima en el área dichos eventos sean esporádicos.

SMCV espera que los depósitos de material excedente descarguen DAR al ambiente, bajo las condiciones climáticas típicas. En el caso de eventos extremos, el agua de precipitación que percola sobre el material acumulado en la Plataforma de Lixiviación y en los depósitos de material excedente será colectada mediante canales a lo largo de una sección del perímetro de los depósitos y será evaporada en una poza de evaporación y/o poza de agua de lluvia ubicada aguas abajo del pie de cada depósito. Los canales y pozas están diseñados para contener la escorrentía de un evento pluvial de 24 horas con un periodo de retorno de 500 y 100 años, respectivamente. También construirán canales de colección de escorrentía limpia para conducir la escorrentía limpia del área de la zona de captación de los depósitos a las quebradas; no ha previsto medidas de estabilización física, geoquímica e hidrológica adicionales durante el cierre final en los componentes de la presente MPCM. Sin embargo ha procedido a adjuntar estas figuras a una mayor escala, incluyendo los datos de proyección y con la firma respectiva.

- Figura MEM 04-A, Disposición de Mineral en la Plataforma de Lixiviación 4B - Fase I
- Figura MEM 04-B, Disposición de Mineral en la Plataforma de Lixiviación 4B - Fase Última
- Figura MEM 04-C, Sistema de Sub-drenaje – Plataforma de Lixiviación 4B.
- Figura MEM 04-D; Sistema de Impermeabilización – Plataforma de Lixiviación 4B.
- Figura MEM 04-E; Drenes Interiores – Plataforma de Lixiviación 4B.
- Figura MEM 04-F; Acceso Perimetral y Sistema de Derivación de Aguas.



- Figura MEM 04-G; Pozas de Procesos.
- Figura MEM 04-H; Depósitos de Material Excedente Planta y Sección.
- Figura MEM 04-I; Berma de Seguridad Perimetral.
- Figura MEM 04-J; Estabilización Hidrológica.

Absuelta.

5. *En el capítulo 2 y el capítulo 5, debe definir claramente los componentes que comprende la Modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Cerro Verde", aprobado con R.D. N° 302-2009-MEM-AAM del 01 de octubre de 2009, en el cuadro 2-1 indica los componentes nuevos, pero no indica los instrumentos ambientales que autorizó su desarrollo.*

Precisar en un cuadro resumen los componentes mineros que comprende la Modificación del Plan de Cierre de la U.M. "Cerro Verde", indicando su ubicación en coordenadas UTM, indicando el instrumento ambiental de la DGAAM que autorizó su desarrollo y/o modificación, etapa o escenario de cierre, medidas de cierre para lograr la estabilidad física, geoquímica e hidrológica a largo plazo en cada uno de los componentes mineros que comprende dicha Modificación.

Respuesta.- En la Tabla MEM-05A, *Resumen de los Componentes incluidos en el Plan de Cierre de Minas de la UM "Cerro Verde" (R.D. 302-2009-MEM-AAM)*, presentó un resumen de los componentes de mina que incluye las características geológicas/geotécnicas, características geoquímicas, procedimientos de cierre de la instalación así como el instrumento ambiental que autorizó su desarrollo de los componentes de la UM Cerro Verde; en la Tabla MEM-05B.- *Resumen de los Componentes del Proyecto Plataforma de Lixiviación 4B*, presenta un resumen de los componentes de mina que incluye las características geológicas/geotécnicas, características geoquímicas, procedimientos de cierre de la instalación así como el instrumento ambiental que autorizó el desarrollo de los componentes del Proyecto Plataforma de Lixiviación 4B y que forman parte de la presente MPCM. **Absuelta.**

6. *Describir el manejo ambiental de las aguas, para el cumplimiento de los LMP y ECAS de la descarga de efluentes, conforme al DS.02-2008-MINAM y D.S. N° 010-2010-MINAM. Adjuntar el diagrama de flujo con su respectivo balance de aguas y la data histórica de la calidad de las aguas que son vertidas al cuerpo receptor y efluentes.*

Respuesta.- SMCV informa que no vierte efluentes a los cuerpos receptores, por que toda el agua del proceso industrial es recirculada al área de la operación minera, sin embargo, ha caracterizado la calidad del agua de los principales cursos de agua superficial del área de influencia de SMCV y consideraron los resultados de los monitoreos realizados como parte del estudio de línea base del EIA del Proyecto Plataforma de Lixiviación 4B (PAD 4B) realizado por Knight Piésold Consulting (KP, 2008), en abril del 2008 en 7 estaciones de muestreo (M-31, M-32, M-33, M-34; M-22, M-35 y M-19); en el análisis de línea base consideró la evaluación histórica de la data registrada en las estaciones de monitoreo en el río Chili (M-19 y M-22) del periodo 2005 al año 2008 por parte de SMCV; el seguimiento y control del EIA de la Plataforma de Lixiviación 4B, aprobado por el MEM, el monitoreo a partir del 2009 en adelante; los resultados de calidad de agua superficial se encuentran en el Apéndice F, *Resultados de Calidad de Agua Superficial y Subterránea*, de la MPCM Plataforma de Lixiviación PAD 4B. **Absuelta.**

7. *En la presente Modificación del Plan de Cierre de Minas, no indica si habrá variación de la red de monitoreo de la calidad de las aguas, aire y suelos.*

Aclarar esta situación, asimismo, los puntos de control para verificar la calidad de las aguas subterráneas que podrían ser afectadas por los componentes que comprende la presente Modificación.

Respuesta.- SMCV presentó las Tablas MEM-07A, MEM-07B y MEM-07C que muestran una comparación de la red de monitoreo de calidad de agua superficial, subterránea y de aire, respectivamente, considerada en los MPCM de la UM Cerro Verde (UMCV) y del PAD 4B, con respecto al programa de monitoreo que efectúa actualmente en la UMCV. No ha considerado el monitoreo de suelos en ninguno de los planes de cierre de minas de la UMCV, ni durante su operación. En la Tabla MEM-07^a.- *Estaciones de Monitoreo de Calidad de Agua Superficial*, señala que en la etapa de post cierre de la UMCV y del PAD 4B, seguirá monitoreando únicamente la estación M19 para cuerpos receptores; y se monitorearán los probables efluentes almacenados temporalmente en las pozas de evaporación debido a que en el área de las operaciones mineras de SMCV no hay cuerpos de agua permanentes. El agua superficial que fluye en las quebradas sólo se genera después de fuertes lluvias en periodos intermitentes, no continuos, y no fueron considerados en el proceso de evaluación al no haber mostrado una conducta regular.



Por estas razones, el monitoreo regular del agua superficial se limitará a monitorear el agua acumulada en las pozas de evaporación (de haber agua presente). El propósito de las pozas de evaporación es recolectar agua potencialmente impactada que no será descargada al medio ambiente. Por lo que no se descargarán efluentes al cuerpo receptor.

Los parámetros a analizar son los considerados en los Límites Máximos Permisibles – D.S. N° 010-2010-MINAM; su listado completo los presenta en la Tabla MEM-07ª.- Estaciones de Monitoreo de Calidad de Agua Superficial. SMCV monitorea estaciones complementarias de fuentes de agua superficial. **Absuelta.**

8. *En el ítem 5.3.3.1: Estabilidad Física de la Plataforma de Lixiviación 4B durante el Cierre Final, indican, el criterio general desarrollado y aplicado para evaluar la estabilidad física de la plataforma de lixiviación al cierre final incluye Factores geotécnicos de seguridad para la estabilidad de taludes (FS) de 1.0 para las condiciones estáticas a largo plazo y la evaluación sísmica considerando el sismo de 475 años de retorno como el evento gobernante. Precisar, la magnitud del sismo máximo creíble, para un periodo de retorno de 475 años, determinando el valor de la aceleración sísmica y los taludes analizados, con sus respectivos Factores de Seguridad (FS) obtenidos; los mismos que, en condiciones estáticas debe ser igual o mayor a 1.4 y en condiciones dinámicas debe ser igual o mayor a 1.0 e ilustrar en plano con todas sus especificaciones técnicas, secciones transversales y/o longitudinales necesarias, en las que se pueda apreciar la Plataforma de Lixiviación 4B bajo condiciones proyectadas al cierre definitivo, taludes con todos sus elementos de diseño: Sistema de drenaje, berma de seguridad y las medidas de protección contra la acción de los agentes erosivos.*

Respuesta.- SMCV efectuó los análisis de estabilidad física de los taludes de la Plataforma de Lixiviación 4B (Fase 1 y Fase Última) y Depósitos de Material Excedente, los resultados los presentaron en el Apéndice B.- Estudios Geotécnicos y de Estabilidad Física, del Plan de Cierre de la Plataforma de Lixiviación 4B. Presenta un resumen donde indica el sismo máximo creíble, el valor de la aceleración sísmica, resultados de los estudios de estabilidad física y secciones tomadas en consideración:

Metodología de Análisis

Para el análisis de estabilidad de taludes utilizó el programa de cómputo ESLIDE (Rocscience, 2003), versión 5, el cual es completamente integrado, y permite desarrollar la geometría del talud interactivamente y la definición de los tipos y propiedades de los materiales de manera muy amigable con el usuario.

El análisis para calcular el factor de seguridad (FS) se llevó a cabo de manera bidimensional usando el concepto de equilibrio límite, aproximando el problema a un estado de deformación plana, utilizando el Método de Spencer empleando dovelas para el cálculo de superficies de falla; la superficie de falla crítica proporciona el menor FS, y fue encontrada evaluando superficies de falla circulares, como en bloque; considera que las propiedades de los materiales de las diferentes estructuras analizadas, son homogéneas e isotrópicas y que el colapso se produciría como resultado de fallas simultáneas a lo largo de la superficie de deslizamiento. Cada material tiene sus propiedades y características físicas y mecánicas.

Análisis Determinístico de Peligros Sísmicos

Para estimar los movimientos de terreno implica los siguientes pasos:

- Identificación de las potenciales fuentes sísmicas que podrían afectar el sitio y estimación de los máximos sismos creíbles (MCE) que podrían esperarse razonablemente de estas fuentes.
- Desarrollo del rango de movimientos de terreno máximos que probablemente se produzcan en el sitio debido al MCE para cada fuente sísmica.
- Selección del MCE de control con el potencial para generar los movimientos de terreno más fuertes en el sitio.
- Caracterización del MCE controlador en términos de aceleración de terreno máxima, espectro de respuesta de aceleración, duración de sacudimiento fuerte de tierra y/o otros parámetros considerados apropiados.

El primer paso en cualquier evaluación de peligros sísmicos requiere una caracterización de las fuentes sísmicas que producirán movimientos de tierra de importancia para la ingeniería en el sitio o área de interés.

En un análisis determinístico, sólo se requiere la caracterización del MCE. Los parámetros requeridos incluyen ubicación de fallas, geometría y orientación; dirección de desplazamiento; y máxima magnitud. No se utiliza información sobre el índice de recurrencia de sismos.

Debido a la ausencia de fallas corticales en la proximidad del sitio, el MCE de control probablemente tiene su origen en el megaempuje o región fuente intraplaca.



Para seleccionar el MCE de control a partir de las diferentes fuentes sísmicas, se han estimado los espectros de respuesta de aceleración asumiendo condiciones de sitio de roca. Dados un MCE y una distancia de fuente a sitio para cada fuente sísmica, pueden utilizarse relaciones de atenuación empíricas publicadas para definir los valores del espectro de respuesta mediano y del 84 percentil para el sitio. Se calcularon los movimientos de terreno para sismos intraplaca de M 7.8 y de megaempuje de M 9.0. Se adoptó un sismo máximo para el MCE de megaempuje de M 9.0 en base al tamaño del evento de 1868 incluyendo las incertidumbres de su magnitud. La distancia estimada de la fuente al sitio para los MCEs de megaempuje e intraplaca es 65 km en base al modelo de zona de subducción derivado del evento del 2001.

Los resultados del análisis probabilístico de peligros sísmicos del sitio son presentados en términos de movimiento de terreno en función de la probabilidad de excedencia anual. Esta probabilidad es la inversa del periodo de retorno promedio. En la Tabla MEM-08A; Movimientos de Terreno Probabilísticos Medios en Roca, se menciona los valores de la PGA media y la aceleración espectral de 1.0 s en los periodos de retorno especificados de 500; 1,000; 5,000 y 10,000 años.

El mayor factor que contribuye al peligro de PGA en el sitio es la fuente intraplaca del Sur del Perú, que se encuentra debajo del sitio seguida del megaempuje. A una aceleración espectral de 1.0 s, el peligro proviene del megaempuje en periodos de retorno superiores a 100 años.

En dos periodos de retorno seleccionados de aplicabilidad a la seguridad de presas, 1,000 y 5,000 años, se indican que el peligro de aceleración horizontal máxima y aceleración espectral de 1.0 es controlado por la zona de subducción Perú-Chile. Los eventos de un amplio rango de magnitudes de M 5.5 a 9 a distancias de 60 a 100 km o más que se producen dentro de la placa de Nazca que subduce, y a lo largo del megaempuje, están contribuyendo al peligro en el sitio.

TABLA MEM-08A MOVIMIENTOS DE TERRENO PROBABILÍSTICAS MEDIOS EN ROCA

PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	PGA	1.0 SEC
500	0.39	0.31
1,000	0.46	0.39
5,000	0.66	0.60
10,000	0.75	0.70

Coefficiente de Aceleración Sísmica.- Para el análisis pseudoestático considera que la masa involucrada en la falla está sometida a una aceleración horizontal igual a un coeficiente sísmico multiplicado por la aceleración de la gravedad, de modo de tomar en cuenta el efecto de las fuerzas inerciales producidas por el terremoto de diseño.

El coeficiente sísmico horizontal que utiliza es de 0.20g, tomado como 50% de la aceleración máxima en roca basal, en un periodo de retorno de 475 años y un porcentaje de excedencia de 10%; los criterios corresponden a cierres a largo plazo con el objetivo de disminuir los movimientos de tierras en la etapa de cierre, para reducir la inclinación de los taludes y conseguir así una condición estable a largo plazo y colocar una cobertura en los taludes y vegetación de la superficie, disminuyendo los costos de cierre de estas instalaciones.

Criterios de Diseño.- Un factor de seguridad pseudoestático (FSP) mayor que 1,0, los desplazamientos serán mínimos y no se producirán daños permanentes en el sistema de revestimiento, asociados al terremoto de diseño.

Los criterios de diseño del análisis de estabilidad física de la Plataforma de Lixiviación 4B y depósitos de material excedente fueron: mínimo FS estático a largo plazo igual a 1.4; mínimo FS estático a corto plazo igual a 1.3; mínimo FS post-sismo igual a 1.1; mínimo FS pseudoestático a largo plazo y para taludes permanentes igual a 1.0; desplazamientos inducidos por sismo que no comprometan la seguridad del apilamiento o la integridad del sistema de revestimiento.

Condiciones Analizadas

Diseño del PAD 4B.- condiciones para el análisis:

- Ha considerado la condición más crítica representada por las secciones de mayor altura y de mayor pendiente en su base. Un detalle de las mismas (planta y secciones analizadas considerando el apilamiento preliminar de la Fase última del PAD de lixiviación) las presenta en las Figuras de *Secciones Geotécnicas de Estabilidad*: Figuras MEM 08-A,- *Planta - Fase Inicial*; MEM 08-B- *Sección 1-1' - Fase Inicial*; MEM 08-C - *Sección 2-2 - Fase Inicial*; MEM 08-D,- *Sección 3-3' - Fase Inicial*; MEM 08-E,- *Planta - Fase Última*; MEM 08-F,- *Sección - Fase Última*.



- De acuerdo a las perforaciones en el área del proyecto, los suelos residuales se encuentran yaciendo y subyaciendo (roca de dureza menor que 2) al basamento rocoso presente (rocas de dureza igual o mayor que 2), formando así un modelo geotécnico utilizando la presencia intercalada de suelos residuales y basamento rocoso.
- Tomando en cuenta los resultados del análisis de infiltración, para ubicar la posición del nivel freático (nivel de solución), tal como se observa en las salidas de las corridas de estabilidad.
- Asume que el nivel freático natural estará como máximo a 53 m debajo de la superficie de nivelación proyectada. Este nivel de agua actuará como un nivel piezométrico afectando principalmente al depósito residual y el basamento rocoso, resultando que los niveles de agua no son continuos en toda el área del pad de lixiviación.
- Considera la existencia de superficies de falla tipo circular en la evaluación de la estabilidad a través del mineral del apilamiento; debido a la presencia del revestimiento de geomembrana, ha analizado superficies de falla no circulares o de tipo bloque, con la finalidad de evaluar la estabilidad del apilamiento a través del sistema de revestimiento.
- El análisis estático y pseudoestático a largo plazo del pad de lixiviación, han sido modelados considerando los parámetros drenados de los materiales involucrados en los análisis.
- El análisis post-sismo se ha realizado considerando que el mineral puede experimentar licuación para un terremoto severo. En este caso el mineral licuable fue modelado usando la resistencia cortante residual no drenada.

Depósito de Material Excedente (DME).- Ha tomado en cuenta las siguientes condiciones para el análisis:

- Para la estabilidad del PAD 4B, considera que los taludes tienen una inclinación de 2,5H:1V (talud global), obtenido con la colocación del material excedente en capas de 10 m de espesor, con un talud equivalente al ángulo de reposo del material (1.5H:1V) y con un retiro o banqueteta de 10.0 m.
- Ha Considerado la condición más crítica de las secciones de mayor altura y de mayor pendiente en su base. Un detalle de la planta y secciones analizadas de material excedente las presenta en la figura de *Depósitos de Material Excedente Planta y Sección del Plan de Cierre Plataforma de Lixiviación PAD 4B*.
- Geotécnicamente, el área del proyecto, los suelos residuales se encuentran yaciendo el basamento rocoso (rocas de dureza igual o mayor que 2), formando así un modelo geotécnico para el análisis de estabilidad.
- Para ubicar el nivel piezométrico dentro de las secciones en cada depósito de material excedente toma en cuenta los resultados de los niveles de agua dentro de los piezómetros instalados dentro del área del PAD 4B por SMCV.
- Considera la superficies de falla tipo circular a través del material excedente y suelo de fundación en la evaluación de la estabilidad de los depósitos. Conceptualmente un suelo granular sin presencia de cohesión aparente presenta el típico problema de talud infinito, el cual proporciona factores de seguridad relativamente bajos, pero asociados a desprendimientos de materiales de las caras del talud, serán amortiguados por los retiros o banquetetas en cada nivel, por lo que la condición de talud infinito no es una condición crítica en un análisis de estabilidad.
- El análisis estático y pseudo-estático a largo plazo de los depósitos de material excedente, han considerado los parámetros drenados de los materiales involucrados en los análisis.

Resultados Obtenidos.- En la Tabla MEM-08B, *Estabilidad Física*, presentan los resultados de los estudios de estabilidad física de la Plataforma de Lixiviación 4B y de los depósitos de material excedente. **Absuelta.**

9. *Evaluar y presentar las medidas de contingencia, ante una eventual y posible falla del PAD de Lixiviación 4B, así como la simulación del desplazamiento de los materiales hasta donde podría llegar y proponer las medidas necesarias de prevención, mitigación y/o control, garantizando los posibles daños a la salud, a la propiedad de terceros y medio ambiente.*

Respuesta.- Como parte del análisis geotécnico realizaron los análisis de infiltración y estabilidad para la evaluación del comportamiento de la Plataforma de Lixiviación 4B, el primero de los cuales realizó para evaluar la posición del nivel freático que será generado dentro del PAD 4B debido a la tasa de irrigación que será aplicada durante la lixiviación. El análisis lo realizó en la sección más crítica y considerando la última etapa del proyecto. El análisis de infiltración indica que toda la sección del PAD 4B no llegará a saturarse durante el proceso de lixiviación.



En la zona debajo de la plataforma se generan algunas zonas de saturación, conociéndose a estas como niveles freáticos colgados; mientras que en la zona debajo del talud de la sección ya no se genera nivel freático, lo cual mejora las condiciones de estabilidad del PAD 4B.

El diseño del PAD 4B contempla un sistema de subdrenaje para captar aguas subterráneas proveniente de tormentas locales que puedan discurrir por debajo del PAD 4B; el PAD presentará impermeabilización en su base para que no sucedan infiltraciones; contará con un sistema de detección de fugas en caso de producirse alguna a través del sistema de impermeabilización del PAD 4B; la implementación de la plataforma la efectuará con el objetivo de cumplir con lo establecido y garantizar su correcta operación; al cumplir los procedimientos operativos y el PAD de lixiviación opere correctamente, no espera eventos de fuga o infiltraciones durante la operación y cierre del proyecto; de ocurrir un deslizamiento de material procedente del PAD4B, procederá con el plan de respuesta para este tipo de emergencia; el plan define las responsabilidades del personal clave y delinea los procedimientos generales a seguir en una situación de emergencia de este tipo, que evitará o reducirá los riesgos a la seguridad y la salud, y minimizará el trauma, los peligros a la seguridad y el daño al medio ambiente.

El plan de respuesta ante una emergencia (PRE) aplica a todos los empleados: al personal de mina, a subcontratistas y empleados de los proveedores; los pasos a seguir ante un deslizamiento de material procedente del PAD 4B:

- 1) Notificación y Comunicación.- La notificación es para alertar a otros de una condición inusual que ha ocurrido o que está aún ocurriendo, y que puede requerir una acción; ésta la hace prontamente, dando un tiempo para coleccionar mayor información sobre la situación, analizar las posibles causas, y quizá tomar algunas medidas de remediación.
 - a) Notificación Interna.- como una regla general, informará al (os) supervisor (es) de cualquier incidente inusual que haya ocurrido en el sitio, cualquier resultado anómalo de los monitoreos, o cualquier condición potencialmente peligrosa para determinar las acciones necesarias.
 - b) Notificación Externa.- consiste en la comunicación a personas o instituciones externas de la mina SMCV; la notificación externa es hecha por el Gerente General, o su designado; los detalles de contacto (nombres de individuos claves, sus instituciones y números telefónicos) serán provistos antes del inicio de las operaciones mineras.
 - c) Notificación a Otros.- durante y después del evento de emergencia, puede ser necesario responder a preguntas y preocupaciones por parte de los medios de comunicación, público en general, grupos especiales de interés, y otros interesados. SMCV es responsable por brindar esta información.
 - 2) Respuesta y Recuperación.- toda la operación de rescate depende de las respuestas del área administrativa y del proyecto. En primer lugar, se debe brindar a las víctimas todo apoyo técnico y médico en la primera fase de la operación de rescate. El plan de respuesta y de recuperación incluye un plan de evacuación.
 - 3) Plan de Evacuación.- implementará los planes y procedimientos de evacuación en base a las necesidades locales:
 - Demarcación y/o priorización de áreas a ser evacuadas
 - Procedimientos de notificación e instrucciones de evacuación
 - Rutas seguras, transporte y control de tráfico
 - Áreas de refugio
 - Funciones y responsabilidades de los miembros del equipo de evacuación
 - 4) Equipo Médico.- después de que declare alerta roja, organizará la movilización del equipo médico; la fortaleza del equipo médico dependerá de la magnitud del desastre; el equipo médico podrá acceder a todas las instituciones médicas de la ciudad a fin de atender exitosamente los casos de emergencia y las enfermedades que podrían producirse a consecuencia de este desastre.
 - 5) Mitigación y Rehabilitación.- En un evento de deslizamiento de material procedente de la Plataforma de Lixiviación 4B, los responsables del Proyecto proporcionarán un paquete de compensación por pérdida de vida y/o afectación a la propiedad (mueble e inmueble). Así también, implementarán medidas de rehabilitación en las áreas afectadas. **Absuelta.**
10. *En el capítulo 2: Componentes del Proyecto, no adjuntan la caracterización geoquímica de los materiales de la plataforma de lixiviación 4B y de los depósitos de material excedente; en el ítem 5.3.4 refieren la implementación de las medidas de control y/o mitigación en forma conceptual, sin tener en cuenta los resultados de los análisis de laboratorio ABA y el % de sulfuros que podrían generar DAR, considerando grandes eventos como El Niño.*



Presentar la caracterización mineralógica y geoquímica de los materiales de los componentes mencionados y los diseños y medidas de cierre a nivel de factibilidad, adjuntar los planos respectivos con los diseños y las secciones necesarias.

Respuesta.- SMCV presenta las Tablas MEM-10A, *Caracterización Mineralógica*, y MEM-10B, *Caracterización Geoquímica*, donde muestra la caracterización mineralógica y geoquímica del material a apilarse en PAD 4B; en el área del PAD 4B instalará el sistema de drenaje, subdrenaje, análisis de infiltraciones y sobre revestimiento del PAD 4B. El material a lixiviar estará aislado sobre el PAD y no estará en contacto con los materiales presentes en el área del PAD, y no consideró relevante la caracterización mineralógica así como los análisis de laboratorio ABA.

TABLA MEM -10A CARACTERIZACIÓN MINERALÓGICA

GRUPO	MINERAL	FÓRMULA PROMEDIO	(%)
ÓXIDOS	Cuarzo	SiO ₂	47.717
	Hematita/limonita	-	0.369
	Magnetita	Fe ₃ O ₄	0.485
	Rutilo	TiO ₂	0.554
	Corindón	Al ₂ O ₃	0.736
ARCILLAS	sc	(Ca,Na) _{0.33} (Al,Fe) ₂₋₃ (Al,Si) ₄ O ₁₀ .nH ₂ O	1.900
	Caolinita	Al ₂ Si ₂ O ₅ (OH) ₄	2.653
MICAS	Muscovita	KAl ₂ Si ₃ O ₁₀ (OH) ₂	31.302
	Pirofilita / Talco	Al ₂ Si ₄ O ₁₀ (OH) ₂	0.803
	Biotita	K(Mg,Fe) ₃ (Al,Fe)Si ₃ O ₁₀ (OH,F) ₂	0.602
	Cu/Micas	-	0.071
CLORITAS	Cloritas	(Al,Fe,Mg) ₅₋₆ (Al,B,Fe,Si) ₄ (OH) ₈	2.185
TECTOSILs	K-Feeldespatos	KAlSi ₃ O ₈	0.560
	Plagioclasas	(Ca,Na)Al(Al,Si)Si ₂ O ₈	1.706
OTROS SILs	Turmalina	Na,Mg ₃ Al ₆ (BO ₃) ₃ Si ₆ O ₁₈ (OH) ₄	3.019
	Epidota	Ca ₂ (Al,Fe) ₃ (SiO ₄) ₃ (OH)	0.032
	Amfibole/Piroxeno	-	0.181
OXISALES	Calcita/Dolomita	CO ₃ Ca / (CO ₃) ₂ CaMg	0.415
	Siderita	FeCO ₃	0.066
	Alunitas	NaAl ₃ (SO ₄) ₂ (OH) ₆	0.262
	Jarosita	KFe ₃ (SO ₄) ₂ (OH) ₆	0.054
	Yeso/Anhidrita	CaSO ₄ .2H ₂ O/CaSO ₄	0.256
OTROS	Diáspora/Andalucita/Cuprita/etc.	-	0.100
SULFUROS	Pirita	FeS ₂	2.947
	Calcopirita	CuFeS ₂	0.383
	Molibdenita	MoS ₂	0.032
	Bornita	Cu ₅ FeS ₄	0.045
	Calcosita/Djurleita	Cu ₂ S	0.431
	Covelita	CuS	0.037
	Cu-As-Sb Sulfuros	-	0.014
	Arsenopirita	FeAsS	0.001
	Esfalerita	ZnS	0.003
	Galena	PbS	0.001
	Other (Cu)	-	0.074
SULFATOS	Basanita	SO ₄ Ca.2H ₂ O	0.005

TABLA MEM- 10B CARACTERIZACIÓN MINERALÓGICA Y GEOQUÍMICA

ELEMENTOS.	PROMEDIO (%)
Cu	0.50
Fe	3.13
Si	32.23
Al	8.80

Ca	0.10
K	2.59
Mg	0.50
S	1.60
Ti	0.28
Na	0.26

Mn	0.01
Mo	0.05
As	0.01

Las medidas de control y/o mitigación para una generación de drenaje ácido están diseñadas para escenarios conservadores de generación de drenaje ácido y precipitación extrema; hidráulicamente, la Plataforma de Lixiviación 4B actúa con filtraciones de eventos pluviales extremos (100 años); con un evento pluvial de 500 años (que incluiría Fenómenos del Niño), menos de 1 % de las precipitaciones se presentarán como escorrentía en los taludes laterales de los depósitos de material estéril. La mayoría de la precipitación se infiltra pero asciende a la superficie del material estéril y evapora. Para las superficies superiores del material estéril compactado, la escorrentía es el mecanismo principal con pocas filtraciones.



Estas filtraciones no afectarán las aguas subterráneas dado que la Plataforma de Lixiviación 4B como las pozas de solución rica y las de agua de lluvia (que se convertirán luego en pozas de evaporación) contarán con un sistema de impermeabilización con un relleno estructural de gravas y limos compactados al 95% densidad relativa del proctor estándar; posterior al relleno estructural, colocará una capa de 30 cm de suelo de baja permeabilidad o soil liner, que garantizará una permeabilidad menor a 1×10^{-6} cm/s; en los 10 cm superiores de esta capa no habrán gravas angulosas de tamaño mayor a 25 mm, que puedan dañar la geomembrana que se estará sobre esta capa. El suelo de baja permeabilidad tendrá una humedad de 2% y 4%, y se compactará al 95% de densidad relativa de proctor estándar; el suelo provendrá de los rípios o mineral lixiviado del PAD 3; para contener las soluciones de lixiviación dentro de la instalación, colocará sobre el suelo de baja permeabilidad un revestimiento simple con geomembrana de polietileno de baja densidad lineal (LLDPE) de 2 mm de espesor; la instalación de esta geomembrana la efectuará manteniendo la cara texturada en contacto con el suelo de baja permeabilidad; colocará un geotextil no tejido de 200 g/m² en las zonas con alturas mayores a 110 m. Para la Fases 1 y Última instalará 1'060,000 m² y 676,200 m² de geomembrana LLDPE, respectivamente; y 404,000 m² y 8,000 m² de geotextil no tejido, respectivamente: para evitar dañar la geomembrana se colocarán los siguientes materiales de sobre revestimiento:

- Capa de sobre revestimiento Tipo 1: Esta capa será de 1.00 m de espesor y tendrá las funciones de protección del revestimiento de geomembrana y drenaje de la solución del PAD 4B; esta última función permitirá controlar el nivel freático que se generará en el apilamiento durante el proceso de irrigación; este material de protección y drenaje (grava de drenaje) será en un material de permeabilidad de rápida colección de la solución y su conducción al sistema de colección (tuberías perforadas); el material de drenaje provendrá de la cantera de agregados, el que requerirá de procesamiento, ya sea por chancado y/o zarandeo.
- Capa de sobre revestimiento Tipo 2: de 0.60 m de espesor y protegerá el revestimiento de geomembrana de posibles daños ocasionados por el transporte y esparcido del mineral en la plataforma de lixiviación; este sobrevestimiento estará conformado por el mineral lixiviado del PAD 3 debido a granulometría apropiada; las posibles infiltraciones serán captadas por el sistema de colección y drenes interiores y dispondrán las infiltraciones y el agua de los eventos de escorrentía al cierre hacia las pozas de evaporación (pozas de proceso durante la etapa de operación); el subdrenaje de la Plataforma captará las aguas subterráneas de tormentas locales para que puedan discurrir por debajo del PAD 4B, el que continuará en funcionando en la etapa de cierre y conducirá en forma independiente los siguientes flujos:
 - Sistema de recuperación de agua de tormenta, que pudieran infiltrar y disolver sales de los alrededores de los PADs 3 y 4A, mediante colectores principales, los cuales descargan los flujos directamente a la Poza de Procesos 4B1.
 - Flujos de agua subterránea debajo de los límites de cimentación del PAD 4B, los cuales serán conducidos o derivados por debajo del sistema de revestimiento de geomembrana hacia fuera de los límites de la plataforma y descargados en la poza de monitoreo de subdrenaje.
 - Asimismo, funcionará como un sistema de detección de fugas en caso de producirse alguna a través del sistema de impermeabilización del PAD 4B. En la Figura MEM 04-C; *Sistema de Sub-drenaje – Plataforma de Lixiviación 4B*, se presenta la distribución de dicho sistema de subdrenaje.

El sistema de recuperación de agua de tormenta que pudiera infiltrar de los alrededores del PAD 3 y PAD 4A, será colocado encima de una rasante nivelada, de modo que permita el transporte de esta agua de lluvia. El sistema de recuperación estará constituido por dos colectores principales conformados por dos tuberías CPT no perforadas de HDPE (con cople hermética) de primera clase de 450 mm de diámetro; cada colector principal se instalará en una zanja de 0.75 m de profundidad, con un ancho de 1.00 m, rellena y confinada con material selecto proveniente del PAD 3. En los flujos de agua subterránea, el subdrenaje estará conformado por una red de tuberías CPT perforadas de 0.45 y 0.30 m de diámetro, las que se colocarán en zanjas de 0.60 m de profundidad (mínimo) y ancho variable en función al diámetro de la tubería, rellenas con grava para drenaje; los colectores principales serán tuberías CPT perforadas de 0.45 m de diámetro colocados en las zonas más bajas dentro de los límites de la plataforma de lixiviación; instalará un sistema de monitoreo ambiental para controlar la calidad de agua procedente del sistema de subdrenaje, el que está conformado por un grupo de tuberías sólidas de HDPE SDR 17 de 50 mm, perforadas y/o ranuradas en los primeros 20 m, y serán dirigidas junto con la tuberías de subdrenaje principales hacia la poza de monitoreo de subdrenaje.

Los depósitos de material excedente, en el caso de eventos extremos, una provisión para coleccionar y manejar las filtraciones se incluye en el plan de cierre para los depósitos. La escorrentía y filtraciones de los depósitos de material excedente serán coleccionadas mediante canales colectores a lo largo de una sección del perímetro de los depósitos y evaporadas en una poza de evaporación y/o poza de agua de lluvia ubicada aguas abajo del pie de cada depósito.



Los canales y pozas contendrán la escorrentía de un evento pluvial de 24 horas con un periodo de retorno de 500 y 100 años, respectivamente; construirán canales de colección de escorrentía limpia en el área de la zona de captación de los depósitos a las quebradas; SMCV no espera que los depósitos de material excedente descarguen DAR al ambiente bajo las condiciones climáticas típicas y no prevén medidas de estabilización geoquímica adicionales durante el cierre final en los depósitos de material excedente. **Absuelta.**

5.2. De la Participación Ciudadana

El artículo 23° del D.S. N° 033-2005-EM, dispone que la Dirección Regional de Energía y Minas debe cursar comunicación a las autoridades regionales y locales correspondientes, así como a la presidencia de la comunidad del área en cuyo ámbito se realizarán las obras consideradas en el Plan de Cierre de Minas u otras entidades que considere conveniente, dando cuenta de la disponibilidad para consulta de la modificatoria solicitada. Recibido los aportes y recomendaciones serán remitidas a la DGAAM en el plazo de veinte (20) días hábiles desde que el Plan de Cierre modificatorio fue presentado a dicha autoridad.

Con Oficio N° 165-2012-MEM/AAM del 23 de enero de 2012, la DGAAM hizo el requerimiento a la DREM del Gobierno Regional de Arequipa sobre el cumplimiento del artículo 23° del D.S. N° 033-2005-EM, el que fue respondido con el escrito de fecha 26 de marzo de 2012, las notificaciones efectuadas a la Gerencia General Regional de Arequipa, Municipalidades provincial y distrital de Arequipa y de Yarabamba respectivamente.

5.3. De la DGM

La DGM presentó el Informe N° 068-2012-MEM-DGM-DTM/PCM, en el que concluyen que el levantamiento de observaciones sobre los aspectos económicos y financieros de la MPCM, se considera conforme.

VI. CRONOGRAMA, PRESUPUESTOS Y GARANTÍAS

La Plataforma de Lixiviación 4B, operará por un periodo de veinte años.

Dada la naturaleza dinámica de los PCM, los cronogramas pueden tener variaciones como consecuencia de cambios en los planes actuales de minado, variación del precio de los metales, nuevos proyectos mineros, situaciones sociales y/o políticas fuera del control de SMCV, entre otros.

Las etapas de construcción, operación, cierre y post-cierre de la Plataforma de Lixiviación 4B e instalaciones complementarias son como se indica a continuación:

- Etapa de construcción (2011 – 2012)
- Etapa operación (2012 – 2031)
- Etapa de cierre (2032 – 2034)
- Etapa de post-cierre (2034 – 2038)

El resumen de los presupuestos y garantías se encuentran detallados en el Informe N° 068-2012-MEM-DGM-DTM/PCM, adjunto como anexo al presente Informe.

VII. CONCLUSIONES

1. Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A, ha presentado la Modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Cerro Verde", dentro del marco de la Ley N° 28090 Ley que Regula el Cierre de Minas y su Reglamento para el Cierre de Minas, aprobado por D.S. N° 033-2005-EM y modificatorias.
2. Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A, ha cumplido con absolver y/o levantar las observaciones formuladas por la DGAAM y la DGM a la Modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Cerro Verde".
3. La Dirección General de Minería consideró conforme el descargo de las observaciones, efectuadas a los aspectos económicos y financieros de la Modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Cerro Verde".
4. Habiendo transcurrido el tiempo establecido en el artículo 23° del Reglamento para el Cierre de Minas aprobado por D.S. N° 033-2005-EM, la Dirección Regional de Energía y Minas del Gobierno Regional de Arequipa, no ha presentado a la DGAAM aportes, recomendaciones o documentación sobre la Modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Cerro verde".

VIII. RECOMENDACIONES

1. Aprobar la Modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Cerro Verde", presentado por Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.



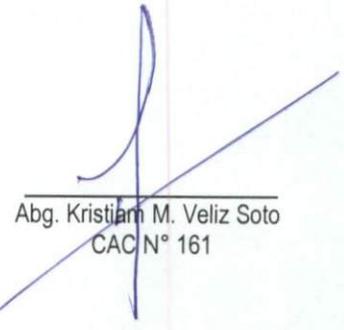
- 2. Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A, deberá cumplir con las especificaciones técnicas contenidas en la Modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera “Cerro Verde”, en el presente informe y los compromisos asumidos a través de los escritos complementarios presentados por la administrada, de conformidad a lo establecido en el Reglamento para el Cierre de Minas, aprobado por Decreto Supremo N° 033-2005-EM y modificatorias.
- 3. Enviar copia del expediente de la Modificación del Plan de Cierre de Minas del proyecto “Plataforma de Lixiviación 4B-PAD 4B” de la U.M. “Cerro Verde” y todos sus actuados, al OEFA para su conocimiento y fines de la fiscalización correspondientes.

Lima, 25 de junio de 2012.


 Ing. Luis Campos Díaz
 C.I.P. N° 40588


 Ing. Ruto Paredes Pacheco
 CIP N° 23389


 Ing. Mateo Portilla Cornejo
 CIP N° 34267


 Abg. Kristian M. Veliz Soto
 CAC N° 161

Adjunto: Informe N° 068-2012-MEM-DGM-DTM/PCM

Lima, 26 JUN. 2012

Visto, el Informe que antecede y estando de acuerdo con lo informado, **emítase** la Resolución Directoral de aprobación de la Modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera “Cerro Verde” de Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A. **Prosiga con el trámite.**




 Dr. MANUEL CASTRO BACA
 Director General
 Asuntos Ambientales Mineros





PERÚ

Ministerio de Energía y Minas

Viceministerio de Minas

"Año de la Integridad Nacional y del Reconocimiento de Nuestra Diversidad"

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Integridad Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"



PERÚ

Ministerio de Energía y Minas

Viceministerio de Minas

INFORME N° 068 -2012-MEM-DGM-DTM/PCM

SEÑOR DIRECTOR :

ASUNTO : Opinión Definitiva de la Modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad "Cerro Verde"

REFERENCIA : (1) Escrito N° 2183711
(2) Memorando N°0272-2012/MEM-AAM
(3) Escrito N° 2183720

En relación al asunto del rubro, informo a usted lo siguiente:

I. ANTECEDENTES

La Dirección General de Minería presentó a la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros, sus observaciones contenidas en el Informe N°022 -2011-MEM-DGM-DTM/PCM de fecha 29/02/2012, respecto a los aspectos económicos y financieros de la Modificación del Plan de Cierre de la unidad minera "Cerro Verde" elaborado por MWH PERÚ S.A. y presentado por Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.

El titular con el documento de la referencia (1) presentó el descargo de las observaciones de la DGM, asimismo por el memorando de la referencia (2), la DGAAM remite el escrito de la referencia (3), que contiene la misma información de la referencia (1), conforme a lo cual se emite nuestra opinión.

II. EVALUACIÓN

Revisada la documentación presentada, se tiene el resultado siguiente:

OBSERVACIÓN 1.- El Titular presenta el Plan de Cierre del Proyecto Plataforma de Lixiviación 4B (PAD 4B), proyectado para almacenar 168.9 Mt de mineral de sulfuro secundario provenientes del yacimiento Cerro Verde y 43.21 Mt a mineral oxidado que proviene del yacimiento Cerro Negro, en un periodo de 20 años, presenta el Plan de Cierre en forma exclusiva para este componente, no incluye los componentes que forman parte del Plan de Cierre aprobado de la unidad minera Cerro Verde.

El Plan de Cierre de la unidad aprobado por R.D. N° 302-2009-MEM/DGM del 11/10/2009, considera en sus presupuestos costos referidos al año 2006, los cuales deben ser actualizados a la fecha del presupuesto de cierre de la Plataforma de Lixiviación 4B, a fin de presentar un presupuesto integral consolidado actualizado con los reajustes respectivos, que corresponda a la Modificación del Plan de Cierre de la unidad, respecto al cual se deben calcular las garantías de acuerdo al artículo 51° del Reglamento para el Cierre de Minas

RESPUESTA: Presenta actualización de los presupuestos y resumen consolidado del presupuesto total. **Absuelta.**

OBSERVACIÓN 2.- En el presupuesto de Cierre Final considera en costos indirectos, la partida Gerencia del Proyecto y Construcción del Cierre con un porcentaje de 5% del presupuesto, para desarrollar siete actividades en las cuales incluye la Supervisión externa de construcción; al respecto se anota que en los concursos de Supervisión de Obras que esta llevando a cabo el Ministerio, los supervisores de obras están presentado ofertas por supervisión por montos cercanos al 10% del costo de las obras, que es el límite máximo estipulado en las normas. Conforme a lo cual, y a fin de garantizar adecuadamente, en el probable caso de que el Ministerio tenga que contratar las obras y paralelamente su supervisión, que se considere para la Partida de Supervisión un porcentaje aproximado al 10% del costo total de las obras incluyendo los tributos.

RESPUESTA. El presupuesto de Cierre Progresivo – Plataforma de Lixiviación 4B se ha formulado considerando la recomendación planteada. **Absuelta.**

www.minem.gob.pe

Av. Las Artes Sur 260
San Borja, Lima 41, Perú
T: (511) 411 1100

Email: webmaster@minem.gob.pe

1



OBSERVACIÓN 3.- Presenta en la Figura 7.5 - Garantías Financieras, un programa de constitución de garantías con tasas de inflación y de descuento de 2° que se estiman conforme para el presupuesto del componente materia del cierre. Presentar un plan de constitución de garantías, calculado en forma similar para el presupuesto total consolidado, ya que el plan de cierre debe considerarse la unidad en su integridad con los componentes aprobados y los adicionales por las modificaciones, de forma que los costos de presupuestos anteriores correspondientes al Plan de Cierre aprobado, deben actualizarse a la fecha, y así cumplir con el último párrafo del Artículo 5° de la Ley N° 28090, que señala que el Plan de Cierre *deberá indicar el monto y plan de constitución de garantías ambientales exigibles* y con el numeral 54.4 del artículo 54° del reglamento, que señala como una de las características de la garantía, que *"Su valor será permanentemente actualizado"*.

RESPUESTA. Presenta la Tabla DGM 03 - Determinación de la garantía anual, en la que se observa que considera montos de las garantías constituidas que no corresponden, estimándose no conforme el cálculo presentado. El titular en la próxima actualización del plan de cierre a presentarse antes del 11/10/2012, en que se cumplen 3 años de la aprobación inicial del Plan de Cierre, deberá presentar el programa o plan de constitución de las garantías. En el Cuadro de Resumen de Costos de los Presupuestos y Garantías se ha determinado la garantía anual, que será reformulada en la Actualización a presentar por el titular. **Absuelta parcialmente.**

OBSERVACIÓN 4.- Así mismo los cronogramas físicos y financieros del cierre, de los componentes aprobado y los nuevos componentes considerados en la modificación, deben consolidarse en un solo cronograma para cada etapa del Plan de Cierre.

RESPUESTA. Presenta cronograma financiero de las actividades de cierre consolidado observándose que se está considerando actividades de Post Cierre en la etapa de Cierre Final y actividades de Cierre Final en la Etapa de Cierre Progresivo, se estima que la separación de la etapas debe efectuarse en la Actualización del Plan de Cierre de la unidad, que señala el titular que en el folio 6, incluyendo la Plataforma de Lixiviación 4B con costos referidos al año 2006. **Absuelta parcialmente.**

Resumen de costos de los presupuestos y garantías

Descripción	Componentes	PCM aprobado	Modificación PCM
		US\$ Inc IGV 19%	US\$ Inc. IGV 18%
(1) Cierre Progresivo	Total	2,885,750	18,324,081
	PCM aprobado	2,885,750	3,794,699
	Tajo Cerro Negro		9,730,250
	Plataforma de Lixiviación 4B		4,799,133
(2) y Cierre Final y (3) Post Cierre	Total	90,434,050	111,497,107
	PCM aprobado	90,434,050	111,379,075
	Tajo Cerro Negro		118,032
	Plataforma de Lixiviación 4B		0
(4) Total Cierre = (1+2+3)		93,318,610	129,821,188
(5) Cierre Ejecutado		0	0
(6) Cierre progresivo (programado)		2,885,750	18,324,081
(7) Garantía constituida actualizada		0	9,043,404
(8) Monto total de la garantía		90,434,050	102,453,703
(9) Años de vida útil considerada		30	27
(10) Monto de la garantía anual		3,014,468	3,794,582
Fecha de referencia de los costos		Año 2006	Año 2011



PERÚ

Ministerio de Energía y Minas

Viceministerio de Minas

"Año de la Integridad Nacional y del Reconocimiento de Nuestra Diversidad"

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Integridad Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"



PERÚ

Ministerio de Energía y Minas

Viceministerio de Minas



III. CONCLUSIÓN

El descargo de observaciones sobre los aspectos económicos y financieros de la Modificación del Plan de Cierre de la unidad minera "Cerro Verde" se considera conforme, anotándose que el descargo de las observaciones N° 3 y 4, que fueron encontradas no conformes, deberán ser tomadas en cuenta en la próxima Actualización del Plan de Cierre, antes mencionado.

IV. RECOMENDACIÓN

Continuar con el trámite del expediente sobre la Modificación del Plan de Cierre de la unidad minera "Cerro Verde" presentado por Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.

Lima, 25 ABR. 2012

Ing. Justo Vela Emanuel.
Reg. CIP N° 3282

Lima, 25 ABR. 2012

Estando de acuerdo con lo informado, **ELÉVESE** a la Dirección General de Minería para los fines consiguientes.

Ing. Manuel Salcedo Rodríguez
Dirección Técnica Minera
Director (e)

Lima, 03 Mayo 2012

Visto el Informe N° 068 -2012-MEM-DGM-DTM/PCM que antecede y estando de acuerdo con todo lo informado, **PASE** a la DGAAM, para los fines consiguientes con un Memorando.

Ing. EDGARDO E. ALVA BAZÁN
Director General de Minería

c c/
Arch.

www.minem.gob.pe

Av. Las Artes Sur 260
San Borja, Lima 41, Perú
T: (511) 411 1100
Email: webmaster@minem.gob.pe

3

**RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 207 -2012-MEM/AAM**

Lima, 26 JUN. 2012

Visto, el Informe N° 707 -2012/MEM-AAM/LCD/RPP/MPC/KVS que antecede y estando de acuerdo con lo expresado,

SE RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- APROBAR la Modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Cerro Verde", presentado por Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A., conforme al cual ésta queda obligada a cumplir con las especificaciones técnicas contenidas en el Informe N° 707 -2012/MEM-AAM/LCD/RPP/MPC/KVS y los compromisos asumidos a través de los escritos complementarios presentados por la administrada, de conformidad a lo establecido en el Reglamento para el Cierre de Minas, aprobado por Decreto Supremo N° 033-2005-EM y modificatorias.

ARTÍCULO 2°.- Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A., deberá cumplir con lo indicado en el Informe N° 068-2012-MEM_DGM-DTM/PCM, de la Dirección General de Minería, respecto a los aspectos económicos y financieros de la presente modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Cerro Verde".

ARTÍCULO 3°.- Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A, deberá cumplir con efectuar el aporte anual de la garantía indicada en el Informe N° 031-2011-MEM-DGM-DTM/PCM, en el plazo establecido en el Artículo 50° del D.S. 033-2005-EM, Reglamento para el Cierre de Minas y modificatorias. La garantía será constituida a favor del Ministerio de Energía y Minas, la cual será presentada ante la Dirección General de Minería.

ARTÍCULO 4°.- Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A, deberá garantizar que la calidad de los efluentes que puedan producirse de los componentes mineros de la unidad minera "Cerro Verde" y de los cuerpos receptores, se encuentren dentro de los Límites Máximos Permisibles LMPs y Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) de Ley; caso contrario, deberá realizar el tratamiento activo de dichos efluentes hasta conseguir en forma sostenible esta calidad.

ARTÍCULO 5°.- La aprobación de la presente Modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Cerro Verde" de Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A, no constituye el otorgamiento de autorizaciones, permisos u otros requisitos legales con los que deberá contar el titular del proyecto minero para operar o ejecutar las actividades de cierre planteadas, de acuerdo a lo establecido en la normatividad vigente.

ARTÍCULO 6°.- Notifíquese a Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A y remítase copia de la presente Resolución Directoral y todos los actuados al OEFA para los fines correspondientes. **Archívese.**



Dr. MANUEL CASTRO BACA
Director General
Asuntos Ambientales Mineros

