

**INFORME N° 112 -2012-MEM-AAM/ABR/SDC/MES**

Señor : Director General de Asuntos Ambientales Mineros

Asunto : informe Final de la Evaluación del Plan de Cierre de Minas del Proyecto Minero "La Arena" – LA ARENA S.A.

Referencia : Escrito N° 2113968 del 20/07/2011
Escrito N° 2121248 del 19/08/2011
Escrito N° 2126223 del 09/09/2011
Escrito N° 2128398 del 16/09/2011
Escrito N° 2128720 del 19/09/2011
Escrito N° 2138228 del 26/10/2011
Escrito N° 2152300 del 19/12/2011
Escrito N° 2154058 del 28/12/2011
Escrito N° 2160640 del 18/01/2012
Escrito N° 2161309 del 20/01/2012

En atención a los escritos de la referencia, los suscritos formulan el presente informe de evaluación técnica del Plan de Cierre de Minas del Proyecto Minero "La Arena", presentado por LA ARENA S.A.

I. ANTECEDENTES

Mediante Ley N° 28090 se aprobó la Ley que regula el Cierre de Minas. Esta Ley define al Plan de Cierre de Minas como un instrumento de gestión ambiental conformado por acciones técnicas legales, efectuadas por los titulares mineros, destinado a establecer medidas que se deben adoptar a fin de rehabilitar el área utilizada o perturbada por la actividad minera para que ésta alcance características de ecosistemas compatible con un ambiente saludable y adecuado para el desarrollo de la vida y la preservación paisajística.

Mediante Decreto Supremo N° 033-2005-EM del 16 de agosto de 2005, se aprobó el Reglamento de la Ley que regula el Cierre de Minas, este reglamento fue modificado por el D.S. N° 035-2006-EM y D.S. 045-2006-EM (en adelante referido sólo como el "Reglamento"). El Reglamento estableció la obligación para los titulares mineros en operación, de presentar el Plan de Cierre de Minas de su unidad minera, dentro del plazo de un año de publicado el Reglamento.

Mediante Resolución Directoral N° 234-2010-MEM/AAM de fecha 20 de julio de 2010, sustentado en el Informe N° 682-2010-MEM-AAM/EA/WAL/PRR/JST/MES/CMC/BG/YBC/RBC/ACHM, la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros del Ministerio de Energía y Minas (DGAAM), aprobó el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Explotación y Beneficio "La Arena", presentado por LA ARENA S.A.

Mediante escrito N° 2113968 de fecha 20 de julio de 2011, LA ARENA S.A., cumplió con presentar a la DGAAM dentro del plazo establecido en el artículo 3° de la Resolución Directoral N° 234-2010-MEM/AAM, el Plan de Cierre de Minas del Proyecto Minero "La Arena" a nivel de Factibilidad, elaborado por GOLDER ASSOCIATES S.A. empresa consultora inscrita en el registro de entidades autorizadas para elaborar Planes de Cierre de Minas. Mediante escrito N° 2121248 de fecha 19 de agosto de 2011, LA ARENA S.A., presentó adenda al Plan de Cierre de Minas del Proyecto Minero "La Arena".

II. PROCEDIMIENTO DE EVALUACION

La evaluación del Plan de Cierre de Minas del Proyecto Minero "La Arena", se ha desarrollado conforme a lo establecido en el artículo 13° del Reglamento, conforme se resume a continuación.

2.1 Evaluación Técnica Inicial

- Mediante proveído de fecha 22 de agosto de 2011, sustentado en el Informe N° 832-2011-MEM-AAM/ABR/SDC, la DGAAM ordenó iniciar el procedimiento de participación ciudadana del Plan de Cierre de Minas del Proyecto Minero "La Arena", en cumplimiento a lo dispuesto en el numeral 13.3 del artículo 13° del Reglamento.

2.2 Participación Ciudadana

- Mediante Oficio N° 1285-2011-MEM-AAM del 22 de agosto de 2011, la DGAAM requirió a LA ARENA S.A., la publicación de los avisos para hacer de conocimiento público el Plan de Cierre de



Minas DEL Proyecto Minero "La Arena", adjuntándole un modelo de aviso a publicar, así como los plazos y requisitos a cumplir.

- Mediante escrito N° 2126223 del 09 de setiembre de 2011, LA ARENA S.A., adjuntó las publicaciones efectuadas en el diario oficial "El Peruano" y diario "La Industria" de Trujillo ambas de fecha 02 de setiembre de 2011 respectivamente, Factura de la contratación de servicios con Virgen de la Alta Gracia S.R.L. "Radio Los Andes" de Huamachuco para difundir los avisos radiales; igualmente copias de los cargos de presentación del Plan de Cierre de Minas del Proyecto Minero "La Arena" al Presidente Regional de La Libertad, Municipalidad Provincial de Sánchez Carrión, Municipalidad Distrital de Huamachuco, Presidente Caserío La Arena.

2.3 Opinión de otras Autoridades

- Con Oficios N° 1296-2011/MEM-AAM y 1297-2011/MEM-AAM, ambos de fecha 22 de agosto de 2011, la DGAAM remitió copias del Plan de Cierre de Minas del Proyecto Minero "La Arena" a la Dirección General de Asuntos Ambientales del Minag y a la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) respectivamente, para que en el plazo de 30 días hábiles, emitan opinión en los aspectos de su competencia.
- Mediante Memorando N° 0625-2011/MEM-AAM de fecha 23 de agosto de 2011, la DGAAM remitió a la Dirección general de minería (DGM), copia del Plan de Cierre de Minas del Proyecto Minero "La Arena", para la evaluación de los aspectos económicos y financieros del referido Plan.
- Mediante Memorando N° 222-2009-MEM/DGM de fecha 18 de febrero de 2009, la DGM remitió a la DGAAM, el Informe N° 024-2009-MEM-DGM-DTM/PCM, conteniendo 4 observaciones al Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "La Arena", sobre los aspectos económicos y financieros.
- Con Memorando N° 862-2011/MEM-DGM de fecha 02 de setiembre de 2011, la DGM hizo llegar a la DGAAM el Informe N° 109 -2011-MEM-DGM-DTM/PCM, conteniendo la conformidad de los aspectos económicos y financieros del citado Plan de Cierre.
- Mediante escrito N° 2128392 de fecha 16 de setiembre de 2011, DIGESA remitió a la DGAAM con Oficio N° 3490-2011/DEPA/DIGESA el Informe N° 3715-2011/DEPA-APRHI/DIGESA conteniendo la Opinión Técnica solicitada referente a los asuntos de su competencia.
- Mediante escrito N° 2128720 de fecha 19 de setiembre de 2011, LA ARENA S.A. comunicó a la DGAAM la presentación del Plan de Cierre de de Mina del Proyecto Minero "la Arena" a la Dirección General de Asuntos Ambientales del Ministerio de Agricultura, adjuntando el cargo correspondiente.
- Mediante escrito N° 2138228 de fecha 26 de octubre de 2011, el MINAG hizo llegar el Oficio N° 1172-11-AG-DVM-DGAAA adjuntando la Opinión Técnica N° 251-11-AG-DVM-DGAAA-DGAA/JCEC-90208-11 conteniendo quince (15) observaciones al Plan de Cierre de Mina del Proyecto Minero "La Arena".

2.4 Observaciones y Descargo

- Mediante Auto Directoral N° 501-2011-MEM/AAM de fecha 10 de noviembre de 2011, se corrió traslado a la LA ARENA S.A. las observaciones formuladas al Plan de Cierre de Minas del Proyecto Minero "La Arena" por la DGAAM, DGM, Ministerio de Agricultura, DIGESA, contenidas en el Informe N° 1083-2011-MEM-AAM/ABR/SDC, para su absolución en el plazo de 40 días hábiles.
- Mediante escrito N° 2152300 de fecha 19 de diciembre de 2011, LA ARENA S.A., presentó a la DGAAM el descargo de las observaciones del Plan de Cierre de Minas citado.
- Mediante escrito N° 2154058 del 28 de diciembre de 2011, LA ARENA S.A., presentó a la DGAAM copias de los cargos de presentación de absolución de observaciones al Ministerio de Agricultura y DIGESA fechadas el 28 de diciembre de 2011.

2.5 Opinión Definitiva de otras Autoridades

- Mediante Memorando N° 0862-2011/MEM-DGM de fecha 02 de setiembre de 2011, la DGM remitió el Informe N° 109-2011-MEM-DGM-DTM/PCM con la opinión técnica que considera conforme los aspectos económicos y financieros del Plan de Cierre de Minas del Proyecto Minero "La Arena".
- Mediante escrito N° 2160640 de fecha 18 de enero de 2012, La Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios del Minag remitió el Oficio N° 59-12-AG-DVM-DGAAA de fecha 16 enero de



2012, con la Opinión Técnica N° 013-12-AG-DVM-DGAAA-DGAA/JCEC-90208-11, conteniendo la conformidad al Plan de Cierre de Minas del Proyecto Minero "La Arena".

- Mediante escrito N° 2161309 de fecha 20 de enero de 2012, LA ARENA S.A., adjunta el Oficio N° 0053-2012/DEPA/DIGESA del 17 de enero de 2012 conteniendo el Informe N° 0262-2012/DEPA-APRHI/DIGESA conteniendo la aprobación del compromiso a las recomendaciones al Plan de Cierre de Minas del Proyecto Minero "La Arena".

2.6 Evaluación de levantamiento de observaciones de la DGAAM-escrito 2152300

De conformidad con el numeral 13.7 del artículo 13° del reglamento, el titular presentó el escrito de levantamiento de observaciones que a continuación se indica:

Observación 1.- En el ítem 2.1 Mina refieren que de acuerdo al estudio de factibilidad de diseño de taludes de tajo, el tajo Ethel ocupa un área de 9 ha y el tajo Calaorco ocupa una superficie de 32 ha, mientras que en el ítem 2.1.3.5 Exposición a aguas subterránea o superficiales estiman que el tajo Calaorco cubrirá un área de 32.2 ha y el tajo Ethel 2.8 ha. Con profundidades de 330 m y 176 m respectivamente, uniformizar la información. También en el ítem Instalaciones de Manejo de Residuos Mineros, no se señalan las áreas a acupar por los botaderos 1, 2 y 3 respectivamente. Las características de drenaje superficial alrededor de los botaderos.

Respuesta.- Señalan que de acuerdo a la factibilidad del proyecto, las áreas que ocuparán los tajos Calaorco y Ethel y los Botaderos de Desmote 1,2 y 3 son los siguientes:

Áreas que ocuparán los tajos (2.1)

- Tajo Calaorco:** 32 Ha, la cota en superficie varía de 3 622 msnm a 3 417 msnm, y la cota en el fondo del tajo se encuentra a 3 292 msnm. El talud de mayor altura es de 318 msnm, ver plano 2-1.
- Tajo Ethel:** 9 Ha; la cota en superficie varía de 3 402 msnm a 3 308 msnm, y la cota en el fondo del tajo se encuentra a 3 226 msnm, ver Plano 2-2.

Áreas que ocuparán los Botaderos (2.1.3.5 Exposición de Aguas Subterráneas o Superficiales).

- Botadero 1:** 14 Ha

El botadero de desmote N° 1, se encontrará localizado al Noroeste del pad de lixiviación y pozas de procesos, al norte de las plataformas de polvorín y almacén de nitrato y al oeste de la planta de procesos.

Este botadero tendrá una capacidad total aproximada de 8 260 000 toneladas de desmote. Ver Plano 2 -10.

La disposición del botadero de desmote ha sido diseñada considerando taludes globales con una inclinación total de 2H:1V y taludes entre bancos de 1,45H:1V.

La geometría del botadero considera capas de 20 m de altura y banquetas intermedias entre capas de 11 m de ancho. Durante el carguío podrían requerirse ajustes si el ángulo de reposo no fuera 1,45H:1V o las banquetas podrían variar de ancho debido a deslizamientos de la cara del talud de desmote. Adicionalmente, se debe considerar apilar las capas con ligeras pendientes de tal forma de proveer banquetas con pendiente longitudinal.

- Botadero 2:** 12 Ha

La disposición del botadero 2 de desmote ha sido diseñada considerando taludes globales con un talud general de 2,5H:1V y taludes interbancos de 1,5H:1V. La geometría del botadero considera capas de 10 m de altura, con banquetas intermedias de 10 m de ancho. Durante el carguío podrían requerirse ajustes si el ángulo de reposo no fuera 1,5H:1V o las banquetas podrían variar de ancho debido a deslizamientos de la cara del talud de desmote. Adicionalmente, se debe considerar apilar las capas con ligeras pendientes de tal forma de proveer banquetas con pendiente longitudinal. Ver Plano 2-11.

- Botadero 3:** 38 Ha

La disposición del botadero 3 de desmote ha sido diseñada considerando taludes globales con un talud general de 2,5H:1V y taludes interbancos de 1,5H:1V. La geometría del botadero considera capas de 10 m de altura, con banquetas intermedias de 10 m de ancho. Durante el carguío podrían requerirse ajustes si el ángulo de reposo no fuera 1,5H:1V o las banquetas podrían variar de ancho debido a deslizamientos de la cara del talud de desmote. Adicionalmente, se debe considerar apilar las capas con ligeras pendientes de tal forma de proveer banquetas con pendiente longitudinal. Ver Plano 2-12.

Las características de drenaje superficial alrededor de los botaderos (2.3.1.4 *Exposición a Aguas Subterráneas o Superficiales*), se describen a continuación:



Para el Botadero N° 1, se ha proyectado el canal de coronación 1, que drenará los flujos provenientes de las cuencas tributarias denominadas como C1, C2 y C3, tendrá un recubrimiento de mampostería de piedra y descargará hacia una estructura para control de erosión. El flujo máximo en este canal asciende a 0,2 m³/s aproximadamente. Ver Plano 2-10.

En el Botadero N° 2, se ha proyectado el canal de coronación 2, que drenará los flujos provenientes de las cuencas tributarias denominadas como D1, D2 y D3, tendrá un recubrimiento de mampostería de piedra y descargará hacia una estructura para control de erosión. El caudal máximo calculado al final de su recorrido asciende a 1,8 m³/s. Ver Plano 2-11.

Para el Botadero N° 3, se ha considerado dos canales de coronación denominados suroeste y oeste, que drenará los flujos provenientes de las cuencas tributarias denominadas como E1, E2, E3, E4 y E5, así como F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7 y F8 respectivamente. El revestimiento de ambos canales será de mampostería de piedra. Se ha estimado que el flujo máximo en el canal suroeste será de 1,8 m³/s y en el canal oeste será de 1,0 m³/s aproximadamente. Ver Plano 2-12. Adicionalmente existe más alejado del botadero y el canal de coronación norte, ver Plano 5-9. Los planos citados se encuentran adjunto al escrito de subsanación de observaciones.

En la Tabla 3-1 del escrito de subsanación se presentan las características generales de cada uno de los botaderos de desmonte y dimensión de Canales de Coronación. **Absuelta.**

Observación 2.- Señalar los niveles de agua esperados después del cierre en ambos tajos, asimismo la línea segura que define la zona de colapso final de taludes pronosticado desde el perímetro del tajo.

Respuesta.- Señalan lo siguiente:

Niveles de Agua

El tajo Ethel se encontrará en la condición completamente rellena antes del cierre. Se anticipa que el nivel de agua subterránea dentro del relleno se establece cerca al nivel donde se encontró antes de la excavación, que fue aproximadamente en la cota 3316 msnm.

El fondo del tajo Calaorco no va a interceptar el agua subterránea. Las medidas de cierre incluyen un sistema de canales de intercepción, sumideros y bombas con el objetivo de vaciar completamente agua resultando de precipitación directa y de escorrentías de las paredes.

La Línea Segura

La línea que define el límite de la posible zona de colapso final de las paredes del tajo Calaorco está establecido en el ítem 5.3.6 del documento Actividades de Cierre; además, en dicho documento se adjunta el plano 5-4 el que muestra los detalles constructivos respecto al límite físico propuesto. El criterio para la ubicación propuesta está basado en los cálculos del análisis de estabilidad global realizado por Vector y presentado a La Arena a través del Estudio de Factibilidad Respecto al Diseño de Taludes de Tajos (marzo 2010). En dicho documento el plano No 100-03 (**Anexo C**) muestra las secciones A y C que se han analizado para calcular la estabilidad de las secciones mencionadas, y en el **Anexo D-1** se muestran el análisis de estabilidad realizado para las secciones mencionadas, entonces a partir de dicha información se ha establecido el límite de la posible zona de colapso final de las paredes del tajo. **Absuelta.**

Observación 3.- En el ítem 2.5 Instalaciones para el Manejo de Agua, proporcionar plano a escala adecuada que muestre el diseño del sistema de suministro de agua, incluyendo la ubicación y contribución de los pozos, canales, tanques de almacenamiento, reservorios, etc.

Respuesta.- Señalan que en El plano 2-22 ya contiene el sistema de suministro de agua, muestra el Pozo de abastecimiento PW-01 que cuenta con una autorización para uso industrial y doméstico, y muestra también la red de distribución hacia los principales componentes de la mina. Todos los componentes están especificados con sus volúmenes de almacenamiento y red de distribución. **Absuelta.**

Observación 4.- En el ítem 4.2 Identificación de los grupos de interés, debe presentar un plano de ubicación del proyecto donde se visualice la localización de los grupos de interés.

Respuesta.- Los grupos de interés están conformados por las personas, grupos, comunidades e instituciones públicas y privadas que puedan resultar afectados positiva o negativamente por las actividades del Proyecto y también por aquellos que de alguna manera pueden ejercer influencia en su desarrollo.

**"Año de la integración nacional y el reconocimiento de nuestra diversidad"**

En el Área de influencia Indirecta (AI) del Proyecto Minero La Arena , que comprende la provincia de Sánchez Carrión y los distritos de Huamachuco y Sanagorán, en la región La Libertad, se han identificado 17 grupos de interés.

En el Área de influencia Directa (AID), conformada por los caseríos La Arena y La Ramada, ambos en el distrito de Huamachuco y el caserío Peña Colorada bajo la jurisdicción del distrito de Sanagorán comprende 16 grupos de interés como se puede apreciar en la Figura 4-1 del escrito de subsanación.

Absuelta.

Observación 5.- En el ítem 4.3 Consultas, mencionan haber informado a la población del Área de Influencia Directa mediante encuestas entrevistas sobre los trabajos de cierre de la mina de forma periódica; no describiéndose los objetivos, metodología y la planificación de la consulta. Presentar las actas de la consulta y/o encuestas realizadas, en donde conste los intereses y las preocupaciones de las poblaciones aledañas con respecto al PCM del Proyecto Minero La Arena.

Respuesta.- Señalan que el actual Plan de Cierre de Minas del Proyecto Minero La Arena, corresponde al primer documento preparado de conformidad con lo establecido en la Ley de Cierre de Minas, Ley N° 28090 y su Reglamento, dentro del marco del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) aprobado por el Ministerio de Energía y Minas (MEM) el 20 de julio de 2010, mediante Resolución Directoral N° 234-2010-MEM/AAM. No obstante que la normativa vigente señala que para los nuevos proyectos que presenten un informe de EIA no requieren consultas adicionales para la preparación del Plan de Cierre de Minas, se consideró pertinente la realización de entrevistas a líderes y autoridades locales del área de influencia (Ver Capítulo 4.0 Consultas Durante la Elaboración del Plan de Cierre), cuyos objetivos fueron los siguientes:

- Recoger la percepción (opiniones, expectativas y preocupaciones) de los actores sociales del área de influencia directa del Proyecto sobre la etapa de cierre;
- Identificar los mecanismos de participación ciudadana más adecuados, que permitan dar respuesta a las interrogantes de la población local sobre la etapa de cierre.

Para el cumplimiento de los objetivos mencionados se realizaron doce (12) entrevistas en el Área de Influencia Directa del Proyecto, específicamente con autoridades y líderes locales que forman parte de los grupos de interés identificados en el EIA1. Las entrevistas fueron coordinadas por el Área de Relaciones Comunitarias de La Arena, aproximadamente con una semana de anticipación, mediante cartas de solicitud, cuyos cargos forman parte del Anexo 4-A (Anexo D) del informe de Plan de Cierre de Minas. **Absuelta.**

Observación 6.- En el Capítulo 5 Actividades de Cierre, Presentar un cuadro resumen con los componentes identificados que integran el proyecto señalando el escenario de cierre progresivo y cierre final, tipo de cierre y coberturas a utilizar, en cada componente el mismo que permita aclarar el Cierre planteado.

Respuesta.- Presenta tabla resumen con los componentes del Proyecto, tipo de cierre y coberturas a utilizar. **Absuelta**

Componentes Mineros	Tipo de Cierre		Tipo de Cobertura
	Cierre Progresivo	Cierre Final	
MINA			
Tajo Ethel	x		Cobertura tipo B
Tajo Calaorco		x	---
INSTALACIONES DE PROCESAMIENTO			
Pad de Lixiviación		x	Cobertura Tipo B1(plataforma de pila y cobertura tipo B2 (taludes)
Planta de Procesos		x	Cobertura tipo B1
Poza de tratamientos de aguas ácidas 1		x	Cobertura tipo B1
Poza de clarificación		x	Cobertura tipo B1
Poza de mayores eventos		x	Cobertura tipo B1
Poza pregnant (PLS)Poza de		x	---
tratamiento de aguas ácidas 2		x	---
INSTALACIONES DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS			
Botadero de Desmonte N° 1	x		Cobertura tipo B1(plataforma) y cobertura tipo B2 (taludes)
Botadero de desmonte N° 2		x	Cobertura tipo A
Botadero de Desmonte N° 3		x	Cobertura tipo B1
Depósito de Material Orgánico (top soil) N° 1	x		Cobertura tipo A

**"Año de la integración nacional y el reconocimiento de nuestra diversidad"**

Depósito de Material Orgánico (top soil) N° 2		x	Cobertura tipo A
Depósito de Material Orgánico (top soil) N° 3		x	Cobertura tipo A
INSTALACIONES PARA EL MANEJO DE AGUAS			
Poza de agua y Reservorios		x	Cobertura tipo A
Tuberías de impulsión y conducción de agua		x	---
AREAS PARA MATERIAL DE PRÉSTAMO			
Cantera Sayapampa (Relleno estructural y arreglo para concreto)		x	Cobertura tipo A
Cantera El Alizar (Grava de drenaje)		x	Cobertura tipo A
Cantera Calaoarco (baja Permeabilidad)		x	Cobertura tipo A
Cantera Arcilloso (suelo de baja permeabilidad)		x	Cobertura tipo A
Cantera Grande (suelo de baja permeabilidad)	x		
Cantera Cárcava (Relleno estructural)	x		
OTRAS INFRAESTRUCTURAS			
Laboratorio		x	Cobertura tipo A
Almacén general		x	Cobertura tipo A
Instalaciones de almacenamiento de combustible y grifos		x	Cobertura tipo B1
Almacén de nitrato		x	Cobertura tipo A
Polvorín		x	Cobertura tipo A
Almacén de Cal		x	Cobertura tipo A
Taller de Mantenimiento		x	Cobertura tipo B1
Subestación Eléctrica		x	Cobertura tipo A
Cancha de volatilización		x	Cobertura tipo A
Relleno Sanitario		x	Cobertura tipo B1
Accesos	x	x	Cobertura tipo A
Campamento 1	x		Cobertura tipo A
Campamento 2		x	Cobertura tipo A
Posta Médica		x	Cobertura tipo A
Planta de tratamiento de efluentes		x	Cobertura tipo A
Planta de Tratamiento de aguas ácidas 1		x	Cobertura tipo A
Planta de Tratamiento de aguas ácidas 2		x	---
Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas		x	Cobertura tipo A

Observación 7.- En el ítem 5.3.5.1 el titular indica que para el manejo de agua de no contacto cuenta con 10 canales, pero no indica las dimensiones de cada uno de los canales. Presentar en un cuadro con las dimensiones de cada uno.

Respuesta.- Adjuntan en la Tabla 3-4. Canales –Manejo de Agua de No Contacto del escrito de levantamiento de observaciones lo requerido referente a los 10 canales de no contacto. **Absuelta.**

Observación 8.- Explicar la composición de los tipos de cobertura A, B1 y B2 a ser utilizados en los diferentes componentes, es decir por que la necesidad de utilizar estas coberturas.

Respuesta.- Señalan que lo requerido se encuentra en el Capítulo V del Plan de Cierre, Actividades de Cierre, en los puntos: 5.2.3 y 5.2.4 tal como se describe a continuación:

- **Cobertura Tipo A.-** Consiste de una capa de suelo orgánico de 0.25 m de espesor, sobre la cual se llevará a cabo la revegetación. Se usará sobre terreno limpio donde hubo algún tipo de estructura que haya sido demolida. Esta cobertura se ha considerado para estabilizar con vegetación las superficies afectadas en los componentes de materia que no presente potencial de generación de acidez ni potencial de lixiviación de metales.
- **Cobertura Tipo B1.-** Se encuentra compuesta por las siguientes capas:
 - Material arcilloso de 0,30 m de espesor.
 - Material granular de 0,20 m de espesor.
 - Material orgánico de 0,25 m de espesor, sobre el cual se revegetará,
- **Cobertura Tipo B2.-** Se encuentra compuesta por las siguientes capas:
 - Material arcilloso de 0,30 m de espesor.
 - Material orgánico de 0,25 m de espesor, sobre el cual se revegetará.

La cobertura B1 se aplicará en la plataforma superior del Botadero de Desmonte N° 1 y en el Tajo Ethel, a fin de evitar la saturación del suelo por la precipitación en zonas planas y facilitar a través de un



sistema de drenaje el escurrimiento de las aguas; Mientras que la cobertura tipo B2 se aplicará en los taludes del Botadero de Desmonte N° 1. **Absuelta.**

Observación 9.- Determinar las especies vegetales (cantidad o semilla por especie) que se utilizarán durante la rehabilitación /recuperación de los componentes en el cierre progresivo y final; los mismos que estarán sustentados en estudios que garanticen las medidas de revegetación a largo plazo.

Respuesta.- Señalan que De acuerdo a lo expresado en la Sección 5.2.6 del Plan de Cierre de Mina del Proyecto Minero La Arena y a la indicación de la presente observación, la selección de los pastos nativos y cultivados se basará en ensayos experimentales "in situ" realizados en los botaderos. El Proyecto La Arena tiene planificado iniciar los ensayos experimentales "in situ" en el 2012, y culminaría en el 2016. Estos ensayos permitirán definir diversas variables asociadas a la actividad de revegetación, tales como: condiciones del suelo (% materia orgánica, fertilizantes, abonos, pedregosidad, etc.), tipo de siembra (curvas de nivel, tres bolillos), especies vegetales (cantidad de semillas, número de matas por especies trasplantadas). Los resultados de dichos ensayos experimentales se incorporarán en el siguiente informe de actualización del Plan de Cierre, incluyendo las etapas de cierre progresivo, final y post cierre. Es importante señalar que los ensayos experimentales "in situ" son una práctica utilizada en el sector minero para retroalimentar el Plan de Cierre; garantizando una revegetación exitosa a largo plazo.

Para los ensayos experimentales contemplan el establecimiento de cuarenta (40) parcelas, cada una de 10 m², las cuales se ubicarán en dos sectores, a aproximadamente 3 200 msnm y 3 500 msnm, respectivamente. En estas parcelas, se evaluarán las diferentes especies, factores de abonamiento, tipo de siembra. Se considera que las parcelas se establecerán por un periodo mínimo de 5 años, y el mantenimiento periódico se realizará semestralmente, bajo los mismos criterios establecidos para el mantenimiento post cierre y el monitoreo post cierre. Esto permitirá discriminar las especies idóneas para la revegetación de los componentes mineros del Proyecto La Arena.

De acuerdo a lo descrito en el Plan de Cierre (Sección 5.2.6), las especies a considerar inicialmente serán las siguientes:

- Pastos nativos: Chilluar (*Festuca dolichophylla*), Ichu (*Stipa ichu*), *Muhlenbergia fastigiata*, escorzonera (*Perezia multiflora*), crespillo (*Calamagrostis vicunarum*); estas especies son las que asegurarán la estabilidad del terreno.
- Pastos cultivados: *Dactylis glomerata*, rey grass inglés, rey grass italiano, trébol blanco, trébol rojo y avena forrajera.

A la fecha, se considera que las especies y la cantidad de material vegetativo a utilizar serán las que se indican en tabla que adjuntan al escrito de levantamiento de observaciones que será ajustado con los resultados de los ensayos experimentales "in situ". **Absuelta.**

Observación 10.- Describir las medidas a implementar para evitar la erosión eólica e hídrica en los botaderos de suelo orgánico, así como las medidas para conservar las propiedades del suelo orgánico que será usado en el cierre final.

Respuesta.- Las medidas a implementar para evitar la erosión eólica e hídrica; así como para conservar los suelos fértiles en los depósitos de suelo orgánico se describen a continuación. Es preciso señalar que estas medidas forman parte del Plan de Manejo Ambiental descrito en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Minero La Arena (Tecnología XXI S.A., 2009).

- **Erosión eólica.-** Para reducir la exposición a los agentes erosivos como el viento, la superficie de los depósitos de suelo orgánico será cubierta con una mezcla de semillas de especies de rápido crecimiento, de preferencia nativas, de modo que se desarrolle una cobertura vegetal que permita establecer un microclima adecuado para conservar el suelo orgánico.
- **Erosión hídrica.-** Las medidas para evitar la erosión hídrica en los depósitos de suelo orgánico están orientadas al manejo de aguas pluviales y al manejo de aguas de escorrentía. Dado la naturaleza temporal de los depósitos de suelo orgánico (topsoil), se dispondrán de canales de coronación que colectarán el flujo de escorrentía superficial de las laderas aguas arriba de los depósitos. Los canales serán revestidos con piedra y mortero para prevenir daño por erosión.
- **Conservación de las propiedades del suelo orgánico para su uso en el cierre final.-** Las medidas ambientales para conservar las propiedades del suelo orgánico se orientan en la forma de apilamiento y el seguimiento de las características del suelo. A continuación se describe tales medidas:
 - Se tendrá precaución en el apilamiento del suelo orgánico de modo que se obtengan pilas estables de espesor adecuado para evitar que los suelos queden aislados del contacto con el oxígeno. Estas pilas serán cubiertas con vegetación para evitar su erosión debido al viento y a la precipitación.



- El talud global de los depósitos de suelo orgánico será de 5,25H:1V. El apilamiento del material se realizará con camiones en un talud entre bancos de 4H:1V y banquetas de 6,25 m de ancho, por cada 5 m de altura de apilamiento.
- En lugares donde se realice la remoción del suelo natural, se removerá la capa de suelo orgánicos (topsoil), separando el horizonte que contiene mayor porcentaje de materia orgánica (Horizonte A), del horizonte subsiguiente (Horizonte B).
- Se realizará el seguimiento de las características del suelo apilado, teniendo en cuenta parámetros como: porcentaje de materia orgánica, temperatura y humedad, de modo que se verifique que el suelo orgánico conserve las condiciones adecuadas para su utilización en las labores de revegetación.
- En el caso de registrarse cambios en las características del suelo orgánico que signifiquen una pérdida de su potencial, se procederá a realizar labores correctivas como remoción del mismo para reducir la compactación y mejorar la aireación. También se considera el riego para mantener condiciones óptimas de humedad. **Absuelta.**

Observación 11.- En el Plan de Cierre, no se describe la rehabilitación de las áreas de las pilas de suelo orgánico y áreas de materiales de préstamo, precisar las medidas necesarias que garanticen la estabilidad física y química a largo plazo.

Respuesta.- En las áreas de material de préstamo, de baja permeabilidad y de grava, según el área de explotación, se realizará una nivelación y acondicionamiento de los terrenos, logrando que se recuperen en forma similar a los terrenos del entorno.

El establecimiento de la forma de terreno tiene por objetivo lograr características apropiadas para un uso equivalente al original. El restablecimiento de la forma del terreno se desarrollará en base a las acciones de revegetación y la estabilidad física e hidrológica de las zonas a revegetar. Una vez rehabilitadas las zonas con vegetación, la inmigración de especies se realizará de manera natural.

Se ejecutará la revegetación de los terrenos con la finalidad de limitar la erosión y crear una fisiografía de los terrenos rehabilitados acorde con el entorno natural.

A continuación se describe las actividades planteadas para la revegetación:

▪ **Estabilización y Perfilado**

Esta actividad consta de trabajos de movimiento de tierra (Corte y relleno), considerando el ancho de talud (4,5 m) y una pendiente de 27° respetando siempre las especificaciones técnicas del diseño de banquetas y taludes.

▪ **Extendido y batido de Caliza**

Se utilizará caliza a razón de 24,3 Kg/m², batido con la excavadora a una profundidad de 20 cm con la finalidad de neutralizar las posibles aguas ácidas a generarse en el proceso de estabilización.

▪ **Colocación y tendido de materia orgánica (top soil)**

Se ha previsto el apilamiento de materia orgánica (top soil), el cual será extendido con una capa de 0,25 m Este sustrato servirá como material base para el desarrollo de las especies nativas y pastos cultivados.

▪ **Siembra de pastos cultivados y nativos**

La elección de los pastos nativos y cultivados ha sido materia de ensayos in situ en los botaderos. Las especies de pastos nativos considerados son: Chillhuar (*Festuca dolichophylla*); Ichu (*Stipa ichu*); *Muhlenbergia fastigiata*; escorzonera (*Perezia multiflora*); crespillo (*Calamagrostis vicunarum*); estas especies son las que asegurarán la estabilidad del terreno en el tiempo.

Las especies de pastos cultivados considerados son: *Dactylis Glomerata*, Rey grass Inglés, Rey grass Italiano, Trébol Blanco, Trébol Rojo y avena forrajera. La rehabilitación de las áreas de depósitos de material orgánico consistirá en actividades de nivelación y establecimiento de la forma del terreno, posteriormente se colocará una cobertura tipo A en cada uno de ellos. **Absuelta.**

Observación 12.- Determinar el manejo de las aguas cuando se realice el cierre final de las instalaciones, con la finalidad de cumplir con los objetivos de mantener el equilibrio de las cuencas y microcuencas que puedan haber sido afectadas por las operaciones mineras.

Respuesta.- Los componentes del cierre final se encuentran entre el río Yamobamba y las quebradas Sayapampa y Los Fraylones, los cuales confluyen aguas abajo del sitio del proyecto minero. La distribución entre los cursos de agua de la descarga de la mina cerrada, no se considera significativo.

Manejo de Aguas para el Cierre – Aspectos Generales

Considerando que el manejo de agua es un punto clave del cierre se ha considerando dos tipos de agua, lo que se describen a continuación:



- **Agua de Contacto:** que al cierre incluye las filtraciones de los botaderos de desmonte N° 1 y 3, así como una parte del agua de escorrentía captada en el tajo Calaorco, que serán conducidas a una planta de tratamiento, para luego ser descargadas al río Yamobamba durante la época húmeda.
- **Agua de No Contacto:** que al cierre incluye el agua que escurre sobre terreno natural o coberturas revegetadas. Así también, considera el agua captada en los canales de coronación de los botaderos de desmonte y pad de lixiviación, para su descarga finalmente en los cursos naturales de agua.

Manejo de Aguas de No Contacto en el Cierre Final

La conducción de las aguas de no contacto se llevará a cabo mediante un sistema de canales y pozas convenientemente dispuestas de tal forma que permitan derivar todos estos flujos y descargarlos al ambiente, aguas abajo del área de instalaciones al cierre, sin que éstos se mezcle con el agua de contacto.

El plan de manejo incluye 10 canales de manejo de aguas de no contacto, los cuales son descritos líneas abajo. Los puntos de descarga de cada uno de los canales de coronación estarán ubicados sobre cauces existentes y/o áreas cuyas características geotécnicas y de cobertura minimicen la erosión. Se habilitarán estructuras de control de sedimentos, las cuales se encontrarán dispuestas en cada punto de ingreso a los cursos naturales, así como estructuras de retención de sedimentos dentro del sistema del manejo de agua durante la etapa de cierre final será la siguiente:

- Canal de Coronación Norte Pad de Lixiviación.- Canal existente, ubicado al norte del Pad de lixiviación y cuya finalidad es colectar todo el escurrimiento superficial en dirección a su alineamiento que pudiera generarse sobre el terreno natural, evitando su ingreso al Pad. Las aguas colectadas descargan a la quebrada Sayapamba
- Canal de Coronación Sur Pad de Lixiviación.- Canal existente, ubicado al sur del Pad de Lixiviación y cuya finalidad es colectar todo el escurrimiento superficial en dirección a su alineamiento que pudiera generarse sobre el terreno natural, evitando su ingreso al Pad. Canal Sureste Pad de Lixiviación.
- Canal de Coronación Sur Este del Pad de Lixiviación.- Canal existente, ubicado al sureste del Pad de Lixiviación que colecta todo el escurrimiento superficial en dirección a su alineamiento que pudiera generarse sobre el terreno natural. Este canal se une al Canal de Coronación Norte y descarga en la quebrada Sayapampa.
- Canal de Coronación 2 Botadero de Desmonte N° 2.- Canal existente, ubicado al sureste del Botadero de Desmonte N° 2 y cuya finalidad es colectar todo el escurrimiento superficial en dirección a su alineamiento que pudiera generarse sobre el terreno natural y sobre el talud sur y este del botadero.
- Canal de Coronación Suroeste Botadero de Desmonte N° 3.- Canal existente, ubicado al suroeste del Botadero de Desmonte N° 3 y cuya finalidad es colectar todo el escurrimiento superficial en dirección a su alineamiento que pudiera generarse sobre el terreno natural y sobre el talud sur del botadero. Las aguas colectadas descargan en la quebrada sin nombre conocido, tributario por margen izquierda del río Yamobamba.
- Canal de Coronación Oeste Botadero de Desmonte N° 3.- Canal existente, ubicado al oeste del Botadero de Desmonte N° 3 y cuya finalidad es colectar todo el escurrimiento superficial en dirección a su alineamiento que pudiera generarse sobre el terreno natural y sobre el talud oeste del botadero. Las aguas colectadas descargan en la quebrada Los Fraylones.
- Canal de Coronación Norte Botadero de Desmonte N° 3.- Canal existente, ubicado al sureste del Tajo Calaorco, cuya finalidad es colectar todo el escurrimiento superficial en dirección a su alineamiento que pudiera generarse sobre el terreno natural. Las aguas colectadas descargan en la quebrada Sayapampa.
- Canal de Coronación – Tajo Ethel.- Canal ubicado entre el Tajo Ethel y la Pila de Lixiviación, cuya finalidad es colectar todo el escurrimiento superficial en dirección a su alineamiento que pudiera generarse sobre el terreno. Este canal se unirá al Canal de Coronación Sureste de la Pila de Lixiviación.
- Canal de Colección de aguas de no contacto en el Tajo Calaorco.- Canal ubicado en el interior del Tajo Calaorco, que recolectará las aguas de no contacto de las paredes del referido tajo sin potencial de generación de acidez. Este canal descargará en el Canal de Coronación Norte del Botadero de Desmonte N° 3 y su calidad será monitoreada para asegurar que se cumpla con los límites aplicables a efluentes antes de su descarga.

Manejo de Aguas de Contacto en el Cierre Final

La conducción de las aguas de contacto estará a cargo de un sistema de tuberías y pozas de colección que permitan derivar todos los flujos provenientes de las infiltraciones desde los botaderos de desmonte



y pad de lixiviación, así como las aguas de contacto del tajo Calaorco, ya sea por gravedad o mediante bombeo, hacia la planta tratamiento de aguas ácidas que descarga al río Yamobamba. **Absuelta.**

Observación 13.- En el Capítulo 6 Mantenimiento y Monitoreo Post Cierre, el titular debe presentar un cuadro resumen de las actividades de mantenimiento y monitoreo de cierre de los diferentes componentes, en el que se precise la frecuencia, indicadores y responsables de estas actividades.

Respuesta.- Presentan el cuadro resumen de las actividades de mantenimiento y monitoreo indicando la frecuencia, indicadores y responsables. **Absuelta.**

III. INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO

Conforme a la información contenida en el Plan de Cierre de Minas presentado y de los informes de absolución de observaciones, se tiene lo siguiente:

3.1 Introducción

Ubicación y Acceso.-

El Proyecto La Arena se encuentra ubicado en el Caserío La Arena, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, departamento de la Libertad, aproximadamente a 15 km de la ciudad de Huamachuco. Geográficamente se encuentra ubicado en la divisoria de los ríos Yamobamba, Sayabamba y la quebrada La Ramada, vertiente oriental de la cordillera Occidental de los Andes Centrales, entre los 3100 msnm a 3700 msnm.

El acceso al área del Proyecto desde la ciudad de Trujillo es a través de la siguiente Ruta: Trujillo-Quiruvilca-Huamachuco, haciendo un recorrido total de 184 km.

Actividades mineras.- Concluida el programa de exploración del yacimiento aurífero, La operaciones mineras del Proyecto "La Arena" consistirán en la explotación mediante la operación de tajo abierto (Tajos: Ethel y Calaorco), el beneficio del mineral será mediante el sistema de lixiviación con solución de cianuro de sodio; la solución rica es derivada a la poza de solución rica (PLS), luego bombeada a las columnas de adsorción con carbón activado de la SDR (adsorción, desorción, regeneración), la solución barren será acondicionada nuevamente para ser recirculada por el sistema de lixiviación, el carbón con contenido valioso será transportado hacia el reactor de desorción, luego al área de electrodeposición, conformada por dos celdas electrolíticas; el metal depositado en los cátodos, serán lavados para recuperar el cemento electrolítico con oro que se encuentran adheridos, el cemento será drenado al tanque de colección para ser bombeado a un filtro de prensa, el precipitado electrolítico será enviado a la fundición para la obtención de barras bullión (doré).

Objetivos del Cierre y alcances.- Los objetivos del Plan de Cierre de Minas del Proyecto Minero "La Arena" son las de asegurar la rehabilitación de las áreas ocupadas por instalaciones una vez culminadas las actividades, prevenir, minimizar y controlar los riesgos y efectos sobre la salud humana, la seguridad pública, el ecosistema circundante y la propiedad, derivadas del cese de las operaciones de conformidad con las normas vigentes, logrando devolver las condiciones del ambiente similar a la que tenía antes del inicio de las operaciones y/o que tenga un uso alternativo acorde con las condiciones ambientales del área de influencia, logrando la estabilización a largo plazo del medio físico, biológico mediante la ejecución de medidas y obras de estabilización física, hidrológica, biológica, geoquímica; minimizar los impactos sociales y económicos de ser posible, logrando la integración de las poblaciones involucradas.

3.2 Componentes de Cierre

Los componentes de cierre del proyecto Minero "La Arena" son los siguientes:

Componentes Mineros	Coordenadas UTM PSAD 56 ZONA 17S	
	ESTE	NORTE
MINA		
Tajo Ethel	815 947	9 127 576
Tajo Calaorco	816 141	9 126 480
INSTALACIONES DE PROCESAMIENTO		
Pad de Lixiviación	815 812	9 127 876
Planta de Procesos(ADR y Fundición)	815 861	9 128 381
Poza de mayores eventos	816 243	9 128 400
Poza pregnant (PLS)Poza de	816 115	9 128 450



"Año de la integración nacional y el reconocimiento de nuestra diversidad"

INSTALACIONES DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS		
Botadero de Desmote N° 1	815 627	9 128 438
Botadero de desmote N° 2	815 654	9 126 989
Botadero de Desmote N° 3	816 599	9 125 358
Depósito de Material Orgánico (top soil) N° 1	816 216	9 127 465
Depósito de Material Orgánico (top soil) N° 2	817 544	9 127 410
Depósito de Material Orgánico (top soil) N° 3	816 975	9 126 090
INSTALACIONES PARA EL MANEJO DE AGUAS		
Planta de tratamiento de aguas ácidas Tajo	816 544	9 127 853
Planta de tratamiento de aguas ácidas 1	845 402	9 120 775
Planta de tratamiento de aguas ácidas 2	817 239	9 125 572
Planta de tratamiento de efluentes y poza de clorificación	815 830	9 128 640
Planta de tratamiento de aguas residuales	817 197	9 127 627
Pozas de agua 1 y 2	815 784	9 127 522
Pozo de bombeo	817 607	9 126 177
Planta de tratamiento de aguas servidas	817 178	9 127 630
AREAS PARA MATERIAL DE PRÉSTAMO		
Cantera Sayapampa (Relleno estructural y arreglo para concreto)	817 175	9 127 628
Cantera El Alizar (Grava de drenaje)	815 411	9 127 651
Cantera Calaorco (baja Permeabilidad)	816 257	9 126 686
Cantera Arcillosa (suelo de baja permeabilidad)	816 842	9 126 627
Cantera Grande (suelo de baja permeabilidad)	816 192	9 127 944
Cantera Cárcava (Relleno estructural)	815 620	9 127 917
OTRAS INFRAESTRUCTURAS		
Laboratorio	815 869	9 128 381
Almacén general	816 851	9 127 348
Instalaciones de almacenamiento de combustible y grifos	817 284	9 127 264
Almacén de nitrato	815 525	9 128 238
Polvorín	815 435	9 128 343
Almacén de Cal	815 801	9 128 283
Taller de Mantenimiento	817 172	9 127 739
Subestación Eléctrica	815 899	9 128 412
Cancha de volatilización	---	---
Relleno Sanitario	817 319	9 125 387
Accesos	---	---
VIVIENDAS Y SERVICIOS PARA EL TRABAJADOR		
Campamento 1	816 996	9 127 425
Campamento 2	817 061	9 127 544
Posta Médica	816 851	9 127 348

3.2.1 Mina.- Señalan que Vector Perú S.A.C. (Vector) realizó el diseño de factibilidad de diseño de taludes donde se proyecta los siguientes tajos:

- Tajo Calaorco.- de 32 hectáreas, la cota en superficie varía de 3622 msnm a 3417 msnm y la cota en el fondo del tajo se encuentra a 3292 msnm.
- Tajo Ethel.- 9 hectáreas, la cota en superficie varía de 3402 msnm a 3308 msnm y la cota en el fondo del tajo se encuentra a 3226 msnm.

El diseño de los taludes indica que los tajos de operación se han diseñado con 6 m de altura con la finalidad de una mejor clasificación del mineral-desmote y evitar la dilución, luego tomar una altura de 18 m (altura de triple banco) al llegar al talud final del tajo abierto y ancho de berma de 4 m; los taludes de trabajo variarán entre 62° y 70° y los taludes finales (cresta al pie del tajo) variarán de 45° a 50° de conformidad a los parámetros geotécnicos hallados.

3.2.2 Instalaciones de Procesamiento.- Las instalaciones de procesamiento consideradas para el proyecto están constituidas por:

- Una pila de lixiviación y pozas de operaciones, se ha configurado tomando en cuenta las características topográficas existentes en el área del proyecto y la capacidad requerida por La Arena,

**"Año de la integración nacional y el reconocimiento de nuestra diversidad"**

abarca un área aproximada de 658 328 m², los taludes de apilamiento de diseño emplean bancos de 8 m de altura, taludes entre 1,45H: y anchos de berma de 8,4 m, que definen un talud global de 2,5H:1V para el mineral a depositar, señalan la existencia de tres fases de apilamiento con un almacenamiento total de 42 millones de toneladas métricas y con la fase 3 se alcanza una altura de 145 m de altura. El mineral que será depositado en el pad de lixiviación, es un material con partículas gruesas con clastos angulosos a subangulosos de tamaño variado y duro

- Una planta de procesamiento ADR (Adsorción, Desorción y Regeneración), se ubica al este del botadero 1 de desmonte y al norte del almacén de cal en la cota 3 237 msnm, tiene una extensión total de 14 235 m² y considera un talud de corte de 1H:1V y de relleno de 2,5H:1V. La solución Pregnant serán bombeadas a tres circuitos de adsorción, diseñado cada uno con una capacidad de tratamiento de 390,5 m³/hora, la capacidad de carga del carbón activado alcanzará valores alrededor de 3,0 kg de oro por tonelada de carbón antes de pasar al siguiente proceso de desorción y posteriormente pasar al área de fundición para producir barras de bullión a partir del precipitado electrolítico

3.2.3 Instalaciones para el manejo de residuos.- Todo el material rocoso que no posee valor económico y removido de los tajos Calaorco y Ethel se trasladará a los botaderos de desmonte: para el proyecto La Arena será necesaria la construcción de tres botaderos de desmonte, denominados Botaderos 1,2 y 3. Las características generales de los Botaderos de Desmonte son:

Botadero	Ubicación	Volumen	Capacidad	Diseño	
		(m ³)	(Mt)	Talud Global	Taludes Entre Bancos
Botadero de Desmonte 1	Noroeste del pad de lixiviación y pozas de procesos y oeste de la planta de procesos	4 588 00	8,26	2H:1V	1,45H:1V
Botadero de Desmonte 2	Entre los tajos Calaorco y Ethel	2 106 000	3,79	2,5H:1V	1,5H:1V
Botadero de Desmonte 3	Al sur del tajo Calaorco	18 416 000	33,15	2,5H:1V	1,5H:1V
Capacidad Total de Desmonte		25 110 000	45,20		

Además, esta propuesta la tres depósitos de material orgánico con una capacidad de 1 210 000 m³.

3.2.4 Instalaciones para el manejo de aguas.- El proyecto requerirá el suministro de agua para los siguientes usos: Operaciones mineras para control de polvo, perforaciones, etc., agua suplementaria para el pad de lixiviación, planta de proceso de laboratorio, campamento y administración.

Como fuente potencial para el punto de toma de agua se ha identificado en el río Mayobamba aguas debajo de la confluencia con la quebrada Froylanes, fue seleccionada por la proximidad al área del proyecto. El agua de los procesos serán tratadas en la planta de tratamiento de efluentes, planta de tratamiento de aguas ácidas N° 1 y Planta de tratamiento de aguas ácidas N° 2, también las aguas servidas serán tratadas en la planta de tratamiento de agua servidas.

3.2.5 Áreas para material de Préstamo.- Se contará con las siguientes canteras: Cárcava, Sayapampa, El Alizár, Río Yamobamba, Grande, Tajo Calaorco, Arcillosa., con un volumen total estimado de 1 242 996 de m³.

3.2.6 Otras infraestructuras relacionadas con el Proyecto.- Se contempla el arreglo general de los almacenes como: almacén de cal, almacén de reactivos, almacén de nitrato y polvorín; instalaciones de almacenamiento de combustible y grifos, taller de mantenimiento, relleno sanitario, subestación eléctrica, cancha de volatilización, instalaciones de redes de agua y los accesos que incluye la construcción en trece tramos.

3.2.7 Vivienda y servicios para el Trabajador.- La vivienda y servicios para el trabajador consta de los campamentos ubicados a 2 km del Pad de lixiviación, conforme se aprecia en el plano 2.0, el mismo que comprende campamento 1 y campamento 2 (staff y contratistas respectivamente.), oficinas generales, que incluyen oficinas administrativas, auditorio principal, posta médica, garita de control, área recreativa, oficina de relaciones Comunitarias, Pabellón de Capacitación, etc.,

3.2.8 Fuerza Laboral.- El Proyecto La arena tiene previsto la utilización de 800 a 1000 trabajadores, entre empleados directos y personal especializado o contratista, durante la etapa de construcción y preparación del tajo y pad de lixiviación, construcción de oficinas, talleres y anexos, en la etapa de



producción la necesidad de mano de obra en las operaciones de minado y transporte del mineral y procesos de lixiviación serán de 753 personas, para la etapa de producción en la planta de procesos serán de 53 personas las necesarias y Seguridad industrial estiman la cantidad de 10 a 12 personas.

3.3 Condiciones actuales del Área del Proyecto

Fisiografía.- Corresponde a un espacio geográfico montañosos dominante, de relieve irregular de disección (pendientes de 15% a más de 75%), de litología diversa: areniscas, cuarcitas, en algunos sectores calizas con altitudes variables; además de zonas con relieve suave (2% a 15%) conformados por superficies plana a ligeramente onduladas, en algunos sectores angostas y algunos con agua superficial, provenientes de las parte altas y que confluyen en las partes bajas del área del proyecto minero La Arena. Las geoformas montañosas se han originado principalmente por un levantamiento estructural localizado y sometido a procesos hidrosivos activos distinguiéndose dos grandes paisajes definidos: Planicies y Montañas.

Geología.- El área del proyecto, se presenta con un perfil litológico formado por areniscas (sedimentarias), cuarcitas (metamórficas) y pórfido dacíticas (volcánico). Estas rocas se presentan bastante alteradas, la alteración común es la silicificación, siguiéndole en importancia la alteración argílica y en menor grado la alteración propílica. Las estructuras se encuentran con frecuencia fuertemente fracturadas e intercaladas con brechas o rocas compactas, presentando óxidos y en menor proporción sulfuros.

Las características geológicas y mineralógicas presentes en el área del proyecto muestran una secuencia sedimentaria subyacente del Grupo Chicama, que es la formación Chimú conformada por areniscas, pizarra u cuarcitas y una secuencia sedimentaria plegada, formando un sinclinal que posteriormente fue intruido por una secuencia potente de rocas volcánicas del Grupo Calipuy. Las intrusiones dacíticas hipahisales son del terciario, originando el pórfido dacítico de Au-Cu con una dimensión aproximada de 2 km por 3 km con una orientación de su eje más largo Norte Sur.

Suelos.- Se caracterizan por ser exclusivamente minerales y proceden de dos tipos de material parental, residual y transportado (fluvial y coluvio-aluvial). De acuerdo con los estudios de línea base y la clasificación taxonómica de suelos (USDA, 2006), los suelos pertenecen a las órdenes Entisols con seis unidades de suelo e Inceptisols con tres unidades de suelo.

Sismicidad.- La provincia de Huamachuco se considera como una zona bastante estable a la actividad sísmica, según los registros históricos de sismicidad en el área, desde varios siglos atrás, sólo se tiene referencia de tres sismos que causaron destrucción.

El área de estudio, según la zonificación sísmica considerada está ubicada en la zona 3. a la que le corresponde un factor de aceleración sísmica máxima de 0,4 en promedio, con la ocurrencia mayoritaria de sismos que llegaría a ser leves (sismos con intensidades de grado VII-VIII de la Escala de Mercalli). Se puede considerar en esta zona como de moderada sismicidad.

Clima y Meteorología.- La caracterización de las condiciones meteorológicas en el área de estudio, se ha realizado en base a la información de las estaciones convencionales administradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), que son las de Cajabamba, Huamachuco, Quiruvilca y Huangacocha; siendo la estación de Huamachuco la información disponible. El clima se caracteriza por tener dos estaciones muy marcadas una seca y otra húmeda.

Los datos de precipitación del Proyecto La Arena fueron obtenidos de la estación Huamachuco por ser la más cercana al proyecto y por contar con el mayor período de información (1977-2007). La precipitación anual máxima fue registrada en el año 2006, con un promedio de 293 mm (marzo), y un mínimo de 0,5 mm en 1978 (agosto). De los registros se observa que el período diciembre a marzo comprende los meses de mayor precipitación pluvial durante la época húmeda, mientras que durante la época seca los registros presentan valores menores de precipitación entre los meses de julio y agosto; asimismo los registros más altos de precipitación anual fueron en los años de 1984 (1280 mm), 1993 (1260,2 mm) y 2006 (1290,0 mm), lo valores mínimos registrados de precipitación total anual en los años de 1988 (917,10), 1995 (829,30 mm), 1996 (925,40 mm) y 2004 (804,9 mm).

Durante el ciclo anual, la temperatura promedio es relativamente constante. Anivel multianual (1077-2008) los registros promedios fluctúan entre 10,8°C (abril 1977) a 14°,60 °C (enero 2008). Durante el ciclo anual, las temperaturas promedio son mayores entre los meses de octubre a abril, a partir del mes de mayo disminuyen debido a la amplitud del rango térmico diario, siendo junio y julio los meses más fríos.

**"Año de la integración nacional y el reconocimiento de nuestra diversidad"**

La humedad relativa promedio anual de 1977 a 1994 se mantenía por encima del 80%, para los años 1995 al 2007 se registra una disminución por encima del 70%. Los mayores valores se registran durante los meses de enero a marzo, cuando las precipitaciones se incrementan.

Los registros de viento para el periodo 2004-2008, en la estación meteorológica Huamachuco fluctuaron entre 2,9 m/s y 5m/s con la dirección predominante del Oeste.

Calidad de Aire y Ruido.- Fueron establecidos tomando en cuenta la dirección predominante del viento en el área del Proyecto, los resultados obtenidos en cinco puntos de monitoreo se encuentran por debajo del ECA nacional referente a PM-10, Pb, SO₂, NO₂, O₃ y CO a excepción del CO en el Punto de Monitoreo CA-01, con valor de 77046,16 µg/m³; la concentración registrada en la estación CA-01 superó el ECA para CO de 1 hora (30 000 µg/m³) debido a la cercanía de la estación a una estancia.

Se realizaron monitoreos en los horarios diurno y nocturno en el año 2008 en 37 estaciones de monitoreo se registraron niveles de ruido en el horario diurno y en 5 estaciones en el horario nocturno; durante todo el periodo de monitoreo, los niveles de ruido registrados no excedieron el ECA residencial para los horarios diurnos y nocturnos de 60 dBA y 50 dBA, respectivamente.

Hidrología.- Los principales cursos de agua en el área del Proyecto La Arena se encuentran en las cabeceras de las cuencas de los ríos Chichiricucho y Yamobamba; El río Chichiricucho nace de la unión de las quebradas Sayapampa y La Ramada; mientras que el río Yamobamba se forma de la unión de tres quebradas denominadas Huyllillas, El Surco y Tres Cruces con el río Coñachugo.

El río Chichiricucho en su recorrido forma el río Caracmaca, que a su vez confluye con los ríos Huayro y Yamobamba para dar origen al río Sanagorán. Este último en su recorrido forma el río Condebamba, el cual confluye con el río Cajamarca y luego se ramifica en el río Crisnejas en dirección noreste hasta desembocar en el río Marañón.

Entre las quebradas La Ramada y Sayapampa se encuentran ubicados los tajos Calaorco y Ethel, los botaderos de desmontes 1, 2, 3, 4, 5 así como las instalaciones de procesamiento y los botaderos para almacenamiento de suelo orgánico.

La cuenca de Chichiricucho cuenta con un área de 23,59 km² con caudal medio anual de 0,64 m³/s y la cuenca de Yamobamba tiene un área de 195,22 km² y un caudal medio anual de 2,83 m³/s.

La principal actividad económica del área del Proyecto consiste en la agricultura y ganadería y la mayoría de las familias del área de estudio destinan sus áreas de cultivo para consumo propio y comercialización de productos como la papa, trigo cebada, oca habas, choclo, etc. La captación del agua se realiza por canales de derivación y pozos habilitados que son utilizados para abastecimiento de agua por parte de la población del caserío de La Arena.

Ambiente Biológico.- Según el Mapa ecológico del Perú preparado por la Oficina Nacional Para el Estudio de los Recursos Naturales (ONERN 1976), a través del Sistema Holdridge (1947), el área del proyecto se encuentra dentro de tres zonas de vida: Bosque muy húmedo-Montano Tropical (bmm-MT), Bosque seco-Montano Bajo Tropical (bs-MBT) y Bosque húmedo-Montano Tropical (bh-MT). El área del Proyecto se encuentra entre los 3000 msnm a 3700 msnm y pertenece a la cuenca hidrográfica del río Yamobamba y a la cuenca hidrográfica del río Chichiricucho-Caracmaca.

Flora.- Se identificaron un total de 268 especies de plantas, distribuidas en 194 géneros y 71 familias. Las familias con el mayor número de especies fueron Asteraceae y Poaceae, con 53 y 34 especies respectivamente. Los géneros con mayor número de especies fueron Baccharis (6), Clinopodium (5), Calceolaria (5), Lupinus (4) y Solanum (4). Los tipos de vegetación registrados fueron en bofedal, matorral subhúmedo y matorral húmedo.

Fauna.- Se registraron un total de cuatro órdenes, nueve familias y 18 especies de mamíferos dentro del área de estudio, de los cuales 13 fueron silvestres y cinco domésticos.

En la quebrada Yamobamba se registró la mayor abundancia relativa de mamíferos menores durante la época seca; mientras que en la quebrada Santo domingo se registró la mayor abundancia relativa durante la época húmeda.

Por otro lado, fueron registradas diez especies de mamíferos silvestres mayores distribuidos entre los órdenes Didelphimorphia, Artiodactyla y Rodentia; la cinco especies domésticas registradas fueron: canis familiaris "perro", Cavia porcellus "Cuy", Bos Taurus "vaca", Ovis arés "oveja, y Capra hircus "cabra".



También se registraron 37 especies de aves distribuidas en 19 familias. Las familias con el mayor número de especies fueron los semilleros y espigueros (Emberizidae) y los mosqueros (Tyrannidae) con siete especies, y los picaflones (Trochilidae) con cinco especies. Las especies Metallura Phoebe, Colaptes rupicola, Orochelidon murina y Zonotrichia capensis fueron las más abundantes.

Entre los anfibios y reptiles se registraron dos clases: Amphibia y Reptilia; entre la Amphibia se registraron dos familias y tres especies, mientras en la Reptilia se registraron tres familias y seis especies.

Aspecto Socioeconómico.- El Área de influencia indirecta (AII) comprende las provincias de Sánchez Carrión y los distritos de Huamachuco y Sanagorán, en la región de La Libertad, según el Censo Poblacional y Vivienda del 2007 (CPV 2007) elaborado por el INEI, la provincia de Sánchez Carrión registró 136 221 habitantes; el distrito de Sanagorán alberga 12 983 habitantes. Por otra parte en el distrito de Huamachuco habitan 52 459 habitantes.

La población de Sánchez Carrión es mayormente rural, con 73,1%. Sanagorán presenta una población casi totalmente rural con el 97,9 % mientras que el distrito de Huamachuco es mucho más urbano. La mayor parte de la población se encuentra en la edad de trabajo, tanto en Sánchez Carrión como en los distritos de Huamachuco y Sanagorán, la distribución etaria entre 15 y 64 años gira alrededor del 50%, siendo mayor en Huamachuco con 55,7% y menor en Sanagorán con 49,6%. El porcentaje etario de 15 a 64 años en Sánchez Carrión es de 52, 5%.

En el Área de influencia directa (AID) del Proyecto Minero "La Arena" está conformada por los caseríos La arena y La Ramada, ambos pertenecientes al distrito de Huamachuco y el caserío Peña Colorada bajo la jurisdicción del distrito de Sanagorán.

Tanto La Arena, La Ramada como Peña Colorada cumplen con los requisitos para ser considerados como caseríos, debido a que su población concentrada está entre 151 y 1000 habitantes, viviendas ubicadas en forma continua o dispersa parcialmente, un local comunal y un centro educativo en funcionamiento.

El Caserío La Arena concentra el 1,3% de la población total del distrito de Huamachuco y La Ramada representa el 0,6 % , Peña Colorada tiene el más alto porcentaje de 2,4 % de la población de su distrito de Sanagorán.

Las características entre los caseríos son muy similares respecto a la distribución por género, donde el número de mujeres es mayor al de los hombres; reflejándose en los índices de masculinidad respectivos. La población como el promedio distrital respectivamente, se concentra en aquel rango etario de 15 a 59 años de edad, La Arena posee población de 60 a más años con mayor porcentaje. La Arena posee una PEA ocupada baja con un 29,6% y son similares en La Ramada y Peña Colorada.

3.4 Actividades de Cierre

3.4.1 Cierre Temporal

Es una situación no planificada que podría ocurrir bajo condiciones o circunstancias especiales de índole económicas y/o operacionales, sin embargo este tipo de cierre no está contemplado en el Plan de Cierre de Minas del Proyecto Minero "La Arena", en caso que de tener que implementar un cierre temporal se tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

- Bloqueo de los accesos y vías secundarias para impedir el paso de personas y equipos hacia las labores e instalaciones.
- Impedir el acceso a las instalaciones industriales de La arena que representes un peligro para la seguridad y salud pública, eliminando los accesos por carretera.
- Impedir el acceso a los tajos botaderos, planta ADR, zona de descarga de camiones y otros componentes principales del plan de cierre.
- Maximizar la cobertura del Pad de lixiviación (hasta dónde sea práctico y económico) con cubiertas de lluvia para evitar el ingresos adicional de agua de lluvia al sistema.
- Mantenimiento de las estructuras de manejo de agua (zanjas perimetrales, canales de entrega, cunetas, alcantarillas y tuberías), etc.



3.4.2 Cierre progresivo

Los componentes de cierre progresivo del Proyecto Minero "La Arena" se efectuará de manera simultánea a la etapa de operación de la mina, que en determinado momento dejarán de ser útiles.

Desmantelamiento.- Se realizará en el Campamento 1 de los equipos e instalaciones. Las herramientas, equipos y materiales serán rescatados para su reutilización, reciclaje o reventa, si fuera posible. Los demás componentes no cuentan con instalaciones.

Demolición, Salvamento y Disposición.- Se realizará la demolición de todos los cimientos, los que serán enterrados en su lugar. El trabajo de salvamento y disposición se realizarán para todos los equipos y herramientas así como estructuras prefabricadas existentes en campamentos antiguos.

Actividades de Cierre Progresivo

Obras de Estabilización Física.- En relación a la estabilidad física por efecto de erosión, se ha considerado una cobertura tipo A, la referida cobertura consiste de una capa de suelo orgánico de 0,25 m de espesor sobre la cual se llevará a cabo la revegetación, será usado sobre terreno limpio donde hubo algún tipo de estructura que haya sido demolida; las áreas donde se colocará son las siguientes:

Componentes Mineros	Superficie (m ²)
Depósito de Suelo Orgánico N° 1	41 698
Acceso a depósito de desmonte	50 000 aprox.
Campamento 1	4 161

En una parte del **Tajo Ethel**, aproximadamente 39 775,54 m², para el cierre se ha considerado las siguientes actividades:

- Instalaciones de señales de advertencia.
- Rellenado de la parte expuesta del tajo con material no generador de acidez

El perfilado del material relleno para alcanzar un talud final será 2,5H:1V, a fin de construir una cobertura estable consistente en una capa de suelo orgánico, arcilla y grava sobre las zonas con topografía planas o llana y una capa de suelo orgánico más arcilla en los taludes perfilados.

En el **Botadero de Desmonte N° 1**, se considera las siguientes actividades:

- Instalaciones de señales de advertencia.
- Perfilado del botadero para alcanzar un talud final de 2,5H:1V con la finalidad de construir una cobertura estable consistente en una capa de suelo orgánico, arcilla y grava sobre las zonas con topografía planas o llana y una capa de suelo orgánico más arcilla en los taludes perfilados.

En el caso de **Otras Estructuras**, Se nivelará el terreno donde se encuentran ubicados la cantera Cárcava, la cantera Grande, el Campamento 1 y los accesos a los depósitos de desmonte.

Obras de estabilización Geoquímica.- Las actividades necesarias para mejorar la estabilidad geoquímica se considera la aplicación de las coberturas de B1 y B2 para el material generador de acidez y con potencial de lixiviación de metales y así minimizar las filtraciones del botadero de desmonte N° 1 y las aguas de contacto del tajo Ethel.

Tipo de Coberturas a utilizar

- **Cobertura Tipo A.-** Consiste de una capa de suelo orgánico de 0,25 m de espesor, sobre la cual se llevará a cabo la revegetación. Se usará sobre terreno limpio donde hubo algún tipo de estructura que haya sido demolida. Esta cobertura se ha considerado para estabilizar con vegetación las superficies afectadas en los componentes de materia que no presente potencial de generación de acidez ni potencial de lixiviación de metales.
- **Cobertura Tipo B1.-** Se encuentra compuesta por las siguientes capas:
 - Material arcilloso de 0,30 m de espesor.
 - Material granular de 0,20 m de espesor.
 - Material orgánico de 0,25 m de espesor, sobre el cual se revegetará,
- **Cobertura Tipo B2.-** Se encuentra compuesta por las siguientes capas:
 - Material arcilloso de 0,30 m de espesor.
 - Material orgánico de 0,25 m de espesor, sobre el cual se revegetará.



Obras de Estabilización Hidrológica.- El manejo de agua se llevará a cabo de acuerdo a lo planteado para la etapa operación y se consideran los siguientes:

- Manejo de Aguas de No Contacto, la conducción se llevará a cabo mediante un sistema de canales y pozas convenientemente dispuestas que permitan derivar todos estos flujos para descargar al ambiente, aguas debajo de las instalaciones al cierre, sin que estos se hayan mezclado con el agua de contacto; el sistema considera Canal de coronación 1, Botadero de desmonte 1, la finalidad es colectar todo el escurrimiento superficial en dirección a su alineamiento que pudiere generarse sobre el terreno natural y sobre el talud oeste del botadero. Las aguas colectadas descargan en la quebrada La Ramada.
- Manejo de Aguas de Contacto, la conducción de las aguas de contacto estará a cargo de un sistema de tuberías y pozas de colección que permitan derivar los flujos provenientes de las infiltraciones desde el botadero de desmonte N° 1, sea por gravedad o mediante bombeo hacia la planta de tratamiento de aguas ácidas 1.

Establecimiento de la Forma del Terreno.- Los terrenos utilizados para diversa instalaciones de edificaciones, se reperfilará de tal forma se acomoden a la forma del terreno similar a los terrenos circundantes. En cuanto a los caminos incluirá la revisión de los taludes del camino y las estructuras de control de agua. La reparación de los caminos del proyecto será realiza mediante nivelación para mejorar el drenaje del área. Las Canteras Las canteras de Top Soil, de baja permeabilidad y de grava, según el área de explotación, se realizarán una nivelación y acondicionamiento de los terrenos y lograr que se recuperen en forma similar a los terrenos del entorno.

Revegetación.- El programa de revegetación propuesto ha considerado las propiedades del material a cubrir, como a continuación se describe:

- Estabilización y Perfilado, consta de trabajos de movimiento de tierra (Corte y Relleno), considerando como ancho de talud (4,5 m) y pendiente de 27°.
- Extendido y batido de calizas, se utilizará e razón de 24,3 kg/m², batido con la excavadora a una profundidad de 20 cm, con la finalidad de neutralizar las posibles aguas ácidas que se generaría.
- Colocación y tendido de materia orgánica (top soil), previo a la explotación minera se consideró el apilamiento de materia orgánica, este material será extendido con una capa de 0,25 m.
- Siembra de pastos cultivados y nativos, la elección de pastos ha sido materia de ensayos in situ en los botaderos, la especie de pastos nativos considerados son: Chilhuar, ichu, escorzonera, crespillo, la especie de pastos cultivados considerados son: Dactylis Glomerata, Rey grass Inglés, Rey grass Italiano, Trébol Blanco, Trébol Rojo y avena forrajera y una lista de de especies de flora que serán evaluadas para ser incluidas.

Rehabilitación de Hábitat Acuático.- Explican que no existe especies ni hábitats acuáticos.

Programas Sociales.- Señalan que no es aplicable en este escenario.

3.4.3.- Cierre Final

Se realizará una vez culminado el tiempo de vida útil de la mina.

Desmantelamiento.-

Considera las infraestructuras existentes en el área de mina, planta y demás instalaciones; como desmontaje de perfiles livianos, desmantelamiento de elementos arquitectónicos como oficinas, almacenes, talleres puertas, mamparas, ventanas, techos, paredes tabiques, estructuras de madera, etc., desmontaje de líneas aéreas y equipamiento eléctrico consistente en conductores, aisladores, estructuras y fundaciones.

Demolición Recuperación y disposición.- Estos materiales, de acuerdo con las normas peruanas correspondientes, serán dispuestos ya sea en un relleno, en el sitio o en una instalación de residuos designados fuera del mismo, según la clasificación residual de los materiales. El suelo contaminado con hidrocarburos será limpiado en la plataforma de volatilización del lugar. Otros materiales peligrosos no serán dispuestos en el sitio, a menos que sean descontaminados previamente. Toda disposición seguirá pautas comprendidas en el Plan de Manejo de Residuos y en el programa de prevención y contingencia de derrames. Las instalaciones que queden serán encapsuladas con material de baja permeabilidad y luego con capa de tierra vegetal, los equipos, serán dispuestos y para su venta como equipos usados y los materiales como chatarra, en los lugares de disposición autorizados.

**Actividades de Cierre Final:**

Obras de estabilidad física.- La estabilidad física por efecto de la erosión, se ha considerado las coberturas tipo A, B1 y B" para estabilizar con vegetación las superficies afectadas en los componentes de material que no presente potencial de generación de acidez ni potencial de lixiviación de metales y tampoco exista facilidad para ascenso por capilaridad de metales disueltos como por ejemplo el Botadero de Desmontes N° 2. Las áreas donde serán colocadas la cobertura tipo A, son los siguientes:

Componentes Mineros	Superficie (m ²)
Instalaciones para el Manejo de Residuos	
Depósito de Suelo Orgánico N° 2	96 705
Depósito de Suelo Orgánico N° 3	47 749
Instalaciones para el Manejo de Aguas	
Pozo de Agua y Reservorios	6 605
Áreas para Material de Préstamo	
Cantera Sayapampa	18 090
Cantera El Alizar	73 745
Cantera Calaorco	217 468
Cantera Arcilloso	20 114
Otras Infraestructuras	
Laboratorio	1 517
Almacén General	11 580
Subestación Eléctrica	1 262
Cancha de Volatilización	810
Planta de tratamiento de efluentes	810
Planta de Tratamiento de aguas ácidas 1	8 000
Planta de Tratamiento de aguas ácidas 2	9 750
Planta de Tratamiento de aguas servidas	-
Pozos sépticos	-
Posta Médica	8 039
Accesos	150 000

En el **Tajo Calaorco**, las banquetas serán acondicionadas con una nivelación general y quedarán con su pendiente de trabajo, en su contorno superior se instalará un cerco perimétrico con mallas de acero y tubería de 2". El cierre final de las paredes del tajo consistirá en derivar las aguas de escorrentía de lluvia sobre las paredes que generen aguas ácidas a través de canales con sección trapezoidal hacia las pozas construidas en los niveles más bajos del tajo, estos canales serán revestidos con geomembrana HDPE de 2,0 mm de espesor. Las aguas no ácidas que escurren de las otras paredes serán conducidas a través de un canal fabricado con mampostería y con sección trapezoidal, dicho flujo será conducido hacia el exterior del tajo.

Botaderos de Desmonte 2 y 3, Contarán con un talud general de 2,5H:1V (el talud del ángulo de reposo es de 22°), con lo que alcanzará la estabilidad física de los botaderos a largo plazo. Se perfilarán las banquetas necesarias para lograr la configuración final para el cierre, con la finalidad de aproximar al talud final.

Pad de Lixiviación, Comprende el pad de lixiviación, la poza de solución rica (pregnant) y la poza de grandes eventos. Se diseñó como una instalación de descarga cero, con un balance de agua negativo neto durante su vida útil.

La instalación cuenta con un sistema de revestimiento en la base y un sistema de subdrenes inferiores para captar las aguas subterráneas próximas a superficie y conducir las a la poza de subdrenaje. Los aspectos considerados para la planificación del cierre de la pila de lixiviación se encuentran:

- El inventario de solución de lixiviación pobre que contiene cianuro y otros constituyentes disueltos al cierre requiere manejo y tratamiento.
- Infiltración de agua de lluvia a la pila de lixiviación durante el cierre y el post-cierre.
- Perfilado de los taludes de mineral para remover los bancos y los caminos de acarreo a fin de lograr el drenaje positivo.
- Estabilidad física de pila y del sistema de cobertura.



- Manejo de agua superficial mediante el uso y mejoramiento de los canales de desvío de agua superficial.
- Conformidad con el relieve regional del terreno.

Obras de estabilización geoquímica.- Las actividades necesarias para mejorar la estabilidad geoquímica consideran la aplicación en lugares adecuados de **coberturas tipos B1 y B2** para estabilizar geoquímicamente al material generador de acidez con potencial de lixiviación de metales como son las filtraciones provenientes del depósito de desmonte N° 3, este tipo de cobertura se utilizarán en las instalaciones de procesamiento de mineral como el pad de lixiviación; en el tajo Calaorco se utilizará un sistema de cobertura compuesto de geomembrana en las paredes reactivas del tajo.

Las coberturas minimizarán la infiltración producida por efecto de la precipitación sobre los componentes. La **cobertura tipo B1** se aplicará en la plataforma superior del Botadero de Desmonte N° 3 y en el Pad de lixiviación con la finalidad de evitar la saturación del suelo por la precipitación en zonas planas y facilitar a través de un sistema de drenaje el escurrimiento de las aguas.

Trabajos de Estabilización Hidrológica.- La conducción de aguas no contactadas se llevará a cabo mediante un sistema de canales y pozas convenientemente dispuestas de tal forma que permitan derivar todos estos flujos y descargarlos al ambiente, aguas abajo del área de instalaciones al cierre, sin que éstos se mezclen con el agua de contacto. El sistema del manejo de agua durante la etapa de cierre final será la siguiente: Canal de coronación Norte Pad de lixiviación, Canal de coronación Sur Pad de Lixiviación, Canal de coronación Sur Este del Pad de lixiviación, Canal de Coronación 1 Botadero de Desmonte N° 1, Canal de Coronación 2 Botadero de Desmonte N° 2, Canal de Coronación Suroeste Botadero de Desmonte N° 3, Canal de Coronación Oeste Botaderos de Desmonte N° 3, Canal de Coronación Norte Botadero de desmonte N° 3, Canal de Coronación – Tajo Ethel, Canal de Colección de aguas de no contacto en el Tajo Calaorco.

La conducción de las aguas de contacto estará a cargo de un sistema de tuberías y pozas de colección que permitan derivar todos los flujos provenientes de las infiltraciones desde los botaderos de desmonte y pad de lixiviación, así como las aguas de contacto del Tajo Calaorco, por gravedad o mediante bombeo, hacia la planta de tratamiento de aguas ácidas. El sistema encargado de este manejo estará compuesto de: Poza 1, poza2, poza 3, poza, poza 5, poza pregnant, planta de destrucción de cianuro, poza de aguas ácidas 2, planta de tratamiento de aguas ácidas 2; esta última se mantendrá en servicio en el cierre final y post-cierre mientras sea necesario coleccionar y tratar drenaje ácido de roca.

En el Tajo Calaorco se ha considerado la separación de las aguas de contacto y no contacto, considerando las características geoquímicas de las paredes del tajo con potencial generador de acidez, considerando las siguientes medidas:

- Impermeabilización de los bancos de las zonas del tajo con potencial generación de drenaje ácido.
- Construcción de cunetas para transportar y coleccionar las escorrentías que ingresen en contacto con las paredes del tajo.
- Construcción de tres pozas de colección de aguas de contacto y su posterior bombeo a la planta de tratamiento de aguas ácidas.
- Habilitación de un canal de derivación de las aguas de no contacto (paredes del tajo sin potencial generador de acidez).

Las filtraciones provenientes del botadero de desmonte N° 3 serán captadas en las pozas de colección y derivadas a la planta de tratamiento de aguas ácidas 2 antes de su descarga al ambiente.

Establecimiento de la Forma del Terreno.- Estas actividades se encuentran dirigidas específicamente a las áreas consideradas para el establecimiento de las coberturas y revegetación en la etapa de cierre final

Revegetación.- Los criterios considerados en la revegetación serán los mismos que los utilizados en el Cierre Progresivo: Los componentes y las áreas que serán revegetadas durante el cierre final son:



Componentes	Superficie (m ²)
Instalaciones de procesamiento	
Pad de Lixiviación	522 927,28
Instalaciones de Manejo Residuos	
Poza Pregnant (PLS)	20 773
Poza de Mayores Eventos	31 025
Poza de tratamiento de Aguas Acidas 1	8 006,59
Poza de clarificación	3 565,45
Poza de tratamiento de Aguas Acidas 2	9 750,35
Instalaciones de Manejo de Suelos Orgánicos	
Depósito 2 de material orgánico	96 705
Depósito 3 de material orgánico	47 748
Instalaciones para el manejo de Aguas	
Pozo de agua y Reservorios	6 604,58
Area de material de Préstamo	
Cantera Cárcava (Relleno estructural)	57 900,00
Cantera Grande (suelo de baja permeabilidad)	113 180,00
Cantera Sayapampa (Relleno estructural y arreglo para concreto)	18 090,00
Cantera El Alizar (grava de drenaje)	73 745,00
Cantera Tajo Calaorco (Baja permeabilidad)	217 468,00
Cantera Arcilloso Suelo de baja permeabilidad)	20 114,00
Otras infraestructuras	
Laboratorio	1 517
Almacén General	11 580
Instalaciones de almacenamiento de combustible y grifos	11 757
Taller de mantenimiento	9 500
Subestación Eléctrica	1 261
Relleno Sanitario	8 516,64
Campamento (contratistas)	13 571,01
Posta Médica	838,98
Planta de destrucción de cianuro	810
Plan de tratamiento de efluentes	810
Planta de tratamiento de aguas ácidas Tajo	8 466
Planta de tratamiento de aguas ácidas 1	8 006,59
Planta de tratamiento de aguas ácidas 2	9 750,35

Programas Sociales.- El Plan de Cierre tiene por finalidad la prevención y minimización de impactos negativos, mediante la ejecución de programas sociales en los años finales de la etapa de operación y durante la etapa de cierre propiamente dicha. Estos programas están enfocados en atender las implicancias sociales y económicas que se desprenderán cuando la vida del Proyecto llegue a su fin.

El Plan de Cierre Social de La Arena tendrá por finalidad la prevención y minimización de los impactos negativos, mediante la implementación de programas sociales en los años finales de la etapa de operación y cierre. Es importante recalcar que se asume el supuesto que La Arena ha alcanzado los objetivos y metas propuestas con la aplicación de su Plan de relaciones Comunitarias a través de la ejecución de programas y proyectos orientados a favorecer la generación de capacidades y autosostenibilidad en la población durante la vida del Proyecto y estructurado de la siguiente manera:

- Construcción de Confianza.
- Generación de Beneficios Locales y Regionales, preferentemente en el área de influencia como: Programa de apoyo a la salud, complementar y apoyar las educación, apoyando las labores pedagógicas de los docentes y fortalecer capacidades de los padres de familia; fortalecer el desarrollo productivo mediante la capacitación de la población; Programa de Desarrollo Sostenible, orientados a generar capacidades para mejorar la producción y competitividad del área de influencia directa (AID), con el fortalecimiento de capacidades para el desarrollo de actividades forestales y el apoyo a una piscigranja en Caraccmaca.

El Programa de Reconversión Laboral surge como respuesta a la situación esperada de desempleo que enfrentarán los trabajadores de La Arena y consistirá en reorientar y potenciar la oferta de La Arena S.A. a otros mercados a fin de no afectar su dinámica económica y comercial.



3.5 Mantenimiento y Monitoreo post cierre

El Programa de Mantenimiento y Monitoreo Post Cierre, tiene por finalidad, la observación, medición y evaluación periódica de la estabilidad física, la estabilidad química, manejo de aguas, biológico, social en el área de influencia durante cinco años con el objeto de verificar la eficacia de las obras de cierre realizadas.

Actividades de Mantenimiento

Mantenimiento físico.- abarca la verificación y mantenimiento de bancos interiores cerco perimetral y cobertura de suelo en los tajos, Verificación y mantenimiento del talud de los bancos, sistema de revestimiento, instalaciones, manejo de lixiviados, canales de aguas de no contacto y prevención de la infiltración en el Pad de lixiviación y pozas; Verificación y mantenimiento de taludes laterales subdrenajes inferiores y canales de derivación, cobertura revegetada, pozas de sedimentación, colección DAR y de Limpieza en los Botaderos de Desmonte ; Verificación y mantenimiento del estado físico de las áreas revegetadas de las instalaciones auxiliares ; verificación y mantenimiento de sistemas de derivación de aguas, estado físico de cobertura de suelo revegetado de Canteras y áreas de préstamo con una frecuencia trimestral los dos primeros años y semestral los años posteriores.

Inspecciones del estado físico de las obras para determinar deterioro de las mismas, periódico o luego de sismos de intensidad en las instalaciones para manejo de aguas con una frecuencia anual después de la temporada de lluvias.

Mantenimiento Geoquímico.- Comprende la verificación y mantenimiento de la cubierta revegetada (Tajo Ethel) y verificación de funcionamiento de las aguas de contacto hacia la planta de tratamiento de aguas ácidas (Tajo Calaorco) de los Tajos ; verificación y mantenimiento de la cubierta revegetada del Pad de Lixiviación y Pozas; Cubierta revegetada (Botadero 1 y 3), funcionamiento de Aguas de contacto hacia la planta de tratamiento de aguas ácidas (Botaderos 1 y 3) de los Botaderos de Desmonte ; verificación y mantenimiento de la cubierta revegetada del Relleno Sanitario e instalaciones de almacenamiento de combustibles y grifos; Verificación de funcionamiento de aguas de contacto hacia la planta de tratamiento de aguas ácidas de las instalaciones para el manejo de agua; con una frecuencia trimestral los dos primeros años y semestral los años posteriores.

Mantenimiento Hidrológico.- Comprende la verificación del estado físico de canales y estructuras de aguas y Mantenimiento regular de los equipos mecánicos que comprende el mantenimiento correctivo y preventivo del sistema de manejo de aguas de contacto y de no contacto en el Tajo Calaorco y Botaderos de desmonte. Con una frecuencia trimestral de dos años y semestral los años posteriores.

Mantenimiento biológico.- Comprende la restricción de actividades antropogénicas (suelos de protección); Mantenimiento de pastos, riego y fertilización en el Tajo Ethel, Pad de Lixiviación, Botadero de desmonte, Depósito de material orgánico, instalaciones para el manejo de agua, Areas de material de préstamo e Instalaciones auxiliares; Con una frecuencia de dos a tres veces por semana en época de estiaje durante los dos primeros años; el abono y fertilización será semestral y posteriormente será anual.

Actividades de Monitoreo

Monitoreo de estabilidad física.- Comprende la verificación de la eficacia de las medidas de cierre en los tajos, Canteras y áreas de préstamo, Instalaciones auxiliares e Instalaciones para el manejo de agua con una frecuencia semestral y el Pad de lixiviación y botaderos de desmonte con una frecuencia anual.

Monitoreo de estabilidad geoquímica.- Comprenderá la verificación del flujo y calidad de agua (LMP para efluentes líquidos de las actividades minero metalúrgicas D.S. N° 010-2010-MINAM), en la descarga de la planta de tratamiento de aguas ácidas y descarga de planta de tratamiento de efluentes , aguas de no contacto del tajo Calaorco con frecuencia mensual los (2 primeros años) y trimestral los tres años siguientes ; flujo y calidad de agua (ECA para agua D.S: N° 002-2008-MINAM, categoría 3, categoría 4) y calidad de agua (de acuerdo a línea base y nivel piezométrico) de las aguas superficiales y agua subterránea en los pozos de monitoreo y manantiales (filtraciones de botaderos de desmonte, pad de lixiviación y tajos), con frecuencia trimestral los 5 primeros años y posteriormente semestral; precipitación de flujo de diseño de canales en los canales de coronación de aguas superficiales en botadero 1 y pad de lixiviación con una frecuencia continua.

El Material Particulado PM-10 será monitoreado con una frecuencia semestral los 2 primeros años y anual los 3 años siguientes.



Monitoreo Biológico.- Comprende la verificación del éxito de la revegetación, en caso de cobertura menor a 60% se tomará acciones correctivas con frecuencia anual los 5 primeros años y cada 3 años los siguientes; la abundancia y diversidad de especies, información de línea base Vs datos del monitoreo, con una frecuencia anual los 5 primeros años.

Monitoreo Social.- Comprende el monitoreo de indicadores del Programa de Reconversión Laboral y Programa de Comunicación en los trabajadores de La Arena, proveedores locales de bienes y/o servicios del AIID, conyugue o conviviente de los trabajadores de La Arena, para la primera actividad por única vez y dos veces en la segunda actividad.

3.6 Cronograma, Presupuesto y Garantía Financiera

El Presupuesto y garantías de las actividades de Cierre Progresivo, Final, Mantenimiento y Monitoreo Post Cierre se encuentran en el Informe N° 109-2011-MEM-DGM-DTM/PCM de la Dirección General de Minería determinando el monto de la garantía anual de US\$ 3,186,480 a precios de julio 2011 sin incluir el IGV, monto que se estima conforme a valor constante como se muestra en el cuadro siguiente:

Descripción	US\$ Sin IGV	Años
Cierre Progresivo (plan inicial)	12,433,785.17	2017-2018
Cierre Final	17,082,843.06	2019
Post Cierre	5,222,518.33	2020-2024
Total Cierre	34,739,146.56	
Cierre Ejecutado	0.00	
Cierre progresivo (programado)	12,433,785.17	
Garantía constituida actualizada	0.00	
Monto total de la garantía	22,305,361.39	
Años de vida útil de la mina	7	
Monto de la garantía anual	3,186,480.20	

IV. CONCLUSIÓN

LA ARENA S.A., ha cumplido con presentar el descargo de las observaciones formuladas por la DGAAM, Ministerio de agricultura al Plan de Cierre de Minas del Proyecto Minero "La Arena".

V. RECOMENDACIONES

1. Aprobar el Plan de Cierre de Minas del Proyecto Minero "La Arena", presentado por LA ARENA S.A.
2. LA ARENA S.A., deberá cumplir con las acciones establecidas en el presente informe: Actividades de Cierre (numeral 3.4), Mantenimiento y Monitoreo Post Cierre (numeral 3.5) y presupuesto financiero de conformidad con el Informe N° 109-2011-MEM-DGM-DTM/PCM (numeral 3.6).
3. LA ARENA S.A., deberá realizar el tratamiento de cualquier efluente que podría aflorar como consecuencia de la implementación de las obras de cierre, de tal manera garantice que las aguas superficiales y subterráneas producidas en el Plan de Cierre de Minas del Proyecto Minero "La Arena" y de los cuerpos receptores se encuentren dentro de los Límites Máximos Permisibles LMPs y Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) de ley.
4. LA ARENA S.A., deberá mantener el sistema de tratamiento de aguas ácidas del proyecto Minero "La Arena", en caso no se logre la estabilización geoquímica con las medidas de cierre propuestas.
5. LA ARENA S.A., en la actualización del Plan de Cierre de Minas deberá tener en cuenta el cambio o modificaciones del Cierre de los componentes en las actividades que desarrolla, de conformidad con la normatividad ambiental vigente.



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Minas

División
de Asesoría y
Ambientales Mineras

"Año de la integración nacional y el reconocimiento de nuestra diversidad"

6. La DGAAM enviará copia del expediente del Plan de Cierre de Minas del Proyecto Minero "La Arena" y todos sus actuados al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) para su conocimiento y fines de fiscalización correspondientes.

Es cuanto cumplimos con informar a usted para los fines del caso.

Lima, 31 de enero de 2012

Ing. Abad Bedriñana Rios
CIP N° 25413

Ing. Santiago Dolores Camones
CIP N° 16212

Melanio Estela Silva
CIP N° 52891



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Minas

Unidad Ejecutiva
de Asesoría y
Asesoría Ambiental

"Año de la integración nacional y el reconocimiento de nuestra diversidad"

RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 024-2012-MEM-AAM

Lima, 02 FEB. 2012

Visto, el Informe N° *112* -2012-MEM-AAM/ABR/SDCMES que antecede y estando de acuerdo con lo expresado,

SE RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- APROBAR el Plan de Cierre de Minas del Proyecto Minero "La Arena" presentado por LA ARENA S.A., conforme al cual ésta queda obligada a cumplir con las especificaciones contenidas en dicho Plan de Cierre de Minas, en el Informe N° *112* -2012-MEM-AAM/ABR/SDC/MES y en 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 mediante Decreto Supremo N° 033-2005-EM y modificatorias

ARTÍCULO 2°.- LA ARENA S.A., deberá cumplir con efectuar el primer aporte anual de la garantía indicada en el Informe N° 109-2011-MEM-DGM-DTM/PCM, dentro del plazo establecido en el artículo 50° del Reglamento para el Cierre de Minas aprobado mediante Decreto Supremo N° 033-2005-EM y modificatorias.

ARTÍCULO 3°.- LA ARENA S.A., deberá constituir la garantía a favor del Ministerio de Energía y Minas, la que debe ser presentada ante la Dirección General de Minería.

ARTÍCULO 4°.- LA ARENA S.A., deberá garantizar que la calidad de las aguas superficiales y subterráneas producidas en el área del Proyecto Minero "La Arena" 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 continuar el tratamiento activo para conseguir la calidad sostenible.

ARTÍCULO 5°.- La aprobación del presente Plan de Cierre de Minas, no constituye el otorgamiento de autorizaciones, permisos y 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 al titular y remítase copia de la presente Resolución Directoral y todos los actuados al OEFA, para los fines correspondientes. **Archívese.**



[Handwritten Signature]

Dr. MANUELCASTRO BACA
Director General
Asuntos Ambientales Mineros