

**INFORME N° 519 2012-MEM-AAM/SDC/MES/ABR**

Señor : Director General de Asuntos Ambientales Mineros

Asunto : Evaluación del Plan de Cierre de la Remediación de 55 Pasivos Ambientales Mineros La Tahona

Referencia : Memo N° 1344-2011/MEM-DGM del 29/12/11
Escrito N° I-2008-2012 del 08/02/2012
Escrito N° 2168370 del 16/02/2012

En atención al asunto de la referencia, informamos a usted lo siguiente:

I. ANTECEDENTES:

Mediante Resolución Ministerial N° 129-2010-MEM/DM del 23 de marzo de 2010, el Ministerio de Energía y Minas dispone que "excepcionalmente y en función de la debida tutela del interés público, el Estado asuma la remediación de los pasivos ambientales mineros calificados de muy alto riesgo y de alto riesgo que figuran en el Anexo, ubicados en la región Cajamarca". Además dispone que la Dirección General de Minería ejecute la remediación.

Mediante Memo electrónico N° 1344-2011/MEM-DGM del 29 de diciembre de 2011, la Dirección General de Minería (DGM), remitió a la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM) cinco (05) juegos del Plan de Cierre de 55 Pasivos Ambientales Mineros de "La Tahona", preparado por el Consorcio Corsa para su evaluación; en el mismo adjuntó copia de la constancia de entrega del Plan de Cierre a la DREM de Cajamarca.

Según el mencionado documento de la DGM, el Ministerio de Energía y Minas el 19 de mayo del 2011, suscribió un contrato con Consorcio Corsa, para la elaboración del Plan de Cierre de 55 Pasivos Ambientales Mineros ubicados en el sector "La Tahona", distrito y provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca, Consorcio que está conformado entre otros, por la empresa ECO Plantación Civil S.A., responsable de la elaboración del Expediente Técnico para la ejecución de las obras.

II. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

En concordancia al artículo 37° del Reglamento de Pasivos Ambientales de la Actividad Minera aprobado por D.S. N° 059-2005-EM, modificado por D.S. N° 003-2009-EM, se ha evaluado el Plan de Cierre de Pasivos Ambientales presentado. A continuación se presenta el resumen de las principales actuaciones de dicho procedimiento:

Opinión del MINAM

Mediante Oficio N° 107-2012-MEM/AAM del 16 de enero de 2012 la DGAAM remitió al Ministerio del Ambiente (MINAM) el Plan de Cierre de 55 Pasivos Ambientales Mineros de La Tahona para su Opinión de acuerdo al numeral 37.3 del Artículo 37° del D.S. 059-2005-EM Reglamento de pasivos Ambientales de la Actividad Minera y modificatorias.

Mediante escrito N° 2168370 del 16 de febrero de 2012, el MINAM remitió el Oficio N° 0070-2012-MINAM-VMGA-DGCA con el Informe Técnico N° 00035-2012-MINAM-VMGA-DGCA, conteniendo 25 observaciones referente al Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros La Tahona.

El ministerio del Ambiente hasta la fecha, no ha presentado el análisis del levantamiento de observaciones que la DGM le remitió con Oficio N° 309-2012-MEM/DGM del 22 de marzo de 2012, por lo que, de acuerdo al numeral 37.8 del D.S. 059-2005-EM y sus modificatorias, se entiende que el MINAM está de acuerdo con el descargo presentado.

Participación Ciudadana

Mediante Memo electrónico N° 0028-2012/(MEM-AAM del 17 de enero de 2012, la DGAAM remitió a la DGM el aviso de participación ciudadana para su publicación.

Mediante escrito N° I-2008-2012 del 08 de febrero de 2012, la DGM remitió a la DGAAM, el Memo electrónico N° 0173 del 08 de febrero de 2012 que adjunta los siguientes documentos:



- Página completa del Diario Oficial El Peruano del 29 de enero de 2012 de la publicación del Aviso de Participación Ciudadana.
- Página completa del Diario Panorama Cajamarquino del 25 de enero de 2012 de la publicación del Aviso de Participación Ciudadana.
- Copia de la factura de Cia de Radio y TV "LIDER" S.A.C. por los avisos radiales de la participación Ciudadana
- Cargos de presentación de un ejemplar del PCPAM a la Municipalidad provincial de Hualgayoc – Bambamarca y Municipalidad Distrital de Hualgayoc.

Traslado de observaciones

Mediante Auto Directoral N° 214-2012-MEM/AAM de fecha 01 de marzo de 2012, se trasladó al titular el Informe N° 214-2012-MEM-AAM/SDC/MES con las observaciones formuladas por la DGAAM y MINAM para que sean subsanadas.

Mediante Memorando N° 0365-2012/MEM-DGM de fecha 23 de marzo de 2012, la DGM remitió a la DGAAM el escrito N° 21175801 de fecha 16 de marzo de 2012 el levantamiento de las observaciones realizadas al Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros La Tahona; acompaña copia del cargo del Oficio N° 309-2012-MEM/DGM dirigido al MINAM referente al levantamiento de observaciones realizadas al PAM referido

Mediante Memo N° 0476-2012/MEM-DGM de fecha 24 de abril de 2012, la DGM remitió a la DGAAM el escrito N° 2183872 que contiene información complementaria del levantamiento de observaciones del Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros La Tahona.

III INFORMACIÓN GENERAL

Entre la información contenida en el Plan de Cierre presentado y del Informe de Levantamiento de Observaciones se tiene lo siguiente:

3.1 Introducción

Objetivo.- La zona de La Tahona se encuentra ubicada en el distrito y provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca.

Acceso.- La zona de estudio tiene acceso desde Lima

Lima – Desvío a Cajamarca = 663 km

Desvío Cajamarca – Cajamarca = 188 km

Cajamarca – Hualgayoc = 98 km y Hualgayoc – El Dorado = 3 km.

Objetivos del Cierre y Alcances.- Garantizar la estabilidad física, Hidrológica y geoquímica de los componentes del presente Plan de Cierre, contribuyendo a la mejora de la salud de las personas del área de influencia y del medio ambiente.

3.2 Componentes de Cierre.- Son los siguientes:

- Bocaminas 24
- Media barreta 01
- Trincheras 05
- Depósitos de desmonte 22
- Depósitos de relave 02
- Infraestructura relacionada al proyecto: 01

Bocaminas.- Son estructuras abiertas, diseñadas para la extracción, ventilación, transporte de mineral y material de desmonte, drenaje de agua y movilización de personal. El piso es de forma horizontal, las paredes y el techo de la mayoría están estabilizados. Se encuentra ubicadas en pórfido monzonítico, pórfido diorítico y calizas. La ubicación se muestra en el cuadro N° 02

Cuadro N° 02: Bocaminas

N°	Código	Lugar	Coordenadas	Altitud	Tipo de Cierre	Cobertura
----	--------	-------	-------------	---------	----------------	-----------



			Este	Norte	(msnm)		
1	BOC-MO-LL-1	El Dorado	766 852	9 253 424	3 197	Relleno con material de desmorte	Tipo II
2	BOC-TA-LL-1	El Dorado	766 711	9 253 416	3 198	Relleno con material de desmorte	Tip II
3	BOC-LO-LL-4	Lola	767 181	9 252 481	3 457	Tapón Tipo Sifón	Tipo I
4	BOC-LO-LL-10X	Lola	767 796	9 252 414	3 404	Tapón Tipo Sifón	Tipo I
5	BOC-LO-LL-9	Lola	767 115	9 252 545	3 485	Tapón Tipo Sifón	Tipo I
6	BOC-LO-LL-5	Lola	767 699	9 252 329	3 490	Relleno con material de desmorte	Tipo II
7	BOC-LO-LL-7	Lola	767 086	9 252 523	3 515	Relleno con material de desmorte	Tipo II
8	BOC-LO-LL-6	Lola	767 087	9 252 489	3 517	Tapón Tipo Sifón	Tipo II
9	BOC-LO-LL-1	Lola	767 025	9 252 470	3 577	Relleno con material de desmorte	Tipo I
10	BOC-LO-LL-13	Lola	767 040	9 252 469	3 563	Relleno con material de desmorte	Tipo II
11	BOC-LO-LL-2	Lola	767 691	9 252 327	3 490	Relleno con material de desmorte	Tipo II
12	BOC-LO-LL-8	Lola	767 072	9 252 506	3 522	Relleno con material de desmorte	Tipo I
13	BOC-LN-LL-13	Los Negros	765 558	9 253 840	3 508	Relleno con material de desmorte	Tipo II
14	BOC-LN-LL-17	Los Negros	765 618	9 253 871	3 466	Tapón Tipo Sifón	Tipo II
15	BOC-LN-LL-4	Los Negros	765 531	9 253 870	3 507	Relleno con material de desmorte	Tipo II
16	BOC-LN-LL-14	Los Negros	765 562	9 253 968	3 467	Tapón Tipo Sifón	Tipo II
17	BOC-LN-LL-12	Los Negros	765 530	9 253 957	3 498	Relleno con material de desmorte	Tipo II
18	BOC-LN-LL-6	Los Negros	765 642	9 253 861	3 517	Tapón Tipo Sifón	Tipo II
19	BOC-LN-LL-5	Los Negros	765 577	9 253 857	3 489	Tapón Tipo Sifón	Tipo II
20	BOC-LN-LL-15	Los Negros	765 580	9 253 968	3 467	Relleno con material de desmorte	Tipo II
21	BOC-LN-LL-18	Los Negros	765 533	9 253 968	3 392	Relleno con material de desmorte	Tipo II
22	BOC-LN-LL-3	Los Negros	765 690	9 253 688	3 498	Tapón Tipo Sifón	Tipo II
23	BOC-LN-LL-7	Los Negros	765 689	9 253 787	3 461	Relleno con material de desmorte	Tipo II
24	BOC-SA-LL-3	San Agustín	767 218	9 252 422	3 456	Tapón Tipo Sifón	Tipo I

Media barreta.- Está ubicado en las coordenadas 767 719 E y 9 252 383 N. Tiene 1.56 m de ancho y 1 m de alto. Está emplazada en la formación Celendín.

Trincheras.- La ubicación se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 03: Trincheras

N°	Código	Lugar	Coordenadas		Altitud (msnm)	Cobertura
			Este	Norte		
1	TRINCH-LM.LL-1	El Dorado	766 582	9 253 388	3 221	Tipo I
2	TRINCH-LO-LL-3	Lola	766 957	9 252 464	3 589	Tipo II
3	TRINCH-LO-LL-2	Lola	767 099	9 252 530	3 505	Tipo II
4	TRINCH-LO-LL-1	Lola	767 688	9 252 346	3 436	Tipo II
5	TRINCH-LN-LL-1	Los Negros	765 514	9 253 897	3 519	Tipo II

Instalaciones para el Manejo de Residuos.-

Depósitos de relaves El Dorado. Son inestables, los taludes han sufrido erosión debido a las precipitaciones. La ubicación se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 04: Depósitos de relave.

N°	Código	Lugar	Ubicación	Altitud	Cobertura
----	--------	-------	-----------	---------	-----------



			Este	Norte	(msnm)	
1	RELAV-MO-II-4	El Dorado	766 976	9 253 588	3 164	Tipo I
2	RELAV-LM-LL-1	El Dorado	766 799	9 253 501	3 185	Tipo I

Depósitos de Desmonte. Son pequeños depósitos de material sin valor comercial, producto de los trabajos de explotación que se ejecutaron hasta antes de 1990. La ubicación de cada depósito se muestra en el cuadro N° 05.

Cuadro N° 05: Instalaciones de manejo de Residuos

N°	Código	Lugar	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)	Tipo de Cierre	Talud final	Tipo de Cobertura
			Este	Norte				
1	DESM-LO-LL-7	Lola	767 051	9 252 453	3 563	Corte, relleno y perfilado	0.8 : 1	Tipo I
2	DESM-LO-LL-5	Lola	767 163	9 252 548	3 476	Corte, relleno y perfilado	1.35 : 1	Tipo I
3	DESM-LO-LL-4	Lola	767 118	9 252 503	3 505	Corte, relleno y perfilado	1.2 : 1	Tipo I
4	DESM-LO-LL-9	Lola	767 033	9 252 478	3 561	Corte, relleno y perfilado	0.8 : 1	Tipo I
5	DESM-LO-LL-2	Lola	767 728	9 252 390	3 422	Corte y retro hacia bocaminas	--	Tipo I
6	DESM-LO-LL-8	Lola	767 211	9 252 544	3 460	Corte, relleno y perfilado	1.35 : 1	Tipo I
7	DESM-LO-LL-1	Los Negros	767 799	9 252 419	3 404	Corte, relleno y perfilado	--	Tipo I
8	DESM-LN-LL-11	Los Negros	765 638	9 253 887	3 450	Corte, relleno y perfilado	1 : 1	Tipo I
9	DESM-LN-LL-12	Los Negros	765 668	9 253 865	3 448	Corte, relleno y perfilado	--	Tipo I
10	DESM-LN-LL-2	Los Negros	765 507	9 253 998	3 486	Corte, relleno y perfilado	1.3 : 1	Tipo I
11	DESM-BA-LL-8	Los Negros	765 600	9 254 028	3 466	Corte, relleno y perfilado	1.1 : 1	Tipo I
12	DESM-LN-LL-9	Los Negros	765 528	9 253 895	3 517	Corte, relleno y perfilado	1.1 : 1	Tipo I
13	DESM-LN-LL-1	Los Negros	765 539	9 253 872	3 503	Corte y retro hacia bocaminas	1.1 : 1	Tipo I
14	DESM-LN-LL-10	Los Negros	765 333	9 253 968	3 519	Se encuentra estabilizado	--	Tipo I
15	DESM-LN-LL-5	Los Negros	765 555	9 253 853	3 499	Corte, relleno y perfilado	1.1 : 1	Tipo I
16	DESM-LN-LL-4	Los Negros	765 579	9 253 888	3 466	Corte, relleno y perfilado	1.2 : 1	Tipo I
17	DESM-LN-LL-21	Los Negros	765 534	9 254 037	3 461	Corte, relleno y perfilado	1.3 : 1	Tipo I
18	DESM-LN-LL-6	Los Negros	765 609	9 253 883	3 477	Corte, relleno y perfilado	1.2 : 1	Tipo I
19	DESM-LN-LL-22	Los Negros	765 673	9 253 893	3 442	Corte, relleno y perfilado	1.2 : 1	Tipo I
20	DESM-LN-LL-3	Los Negros	765 686	9 253 871	3 441	Corte, relleno y perfilado	1.2 : 1	Tipo I
21	DESM-LN-LL-24	Los Negros	765 703	9 253 703	3 494	Corte, relleno y perfilado	1.3 : 1	Tipo I
22	DESM-LN-LL-13	Los Negros	765 705	9 253 796	3 461	Corte, relleno y perfilado	1.2 : 1	Tipo I

Viviendas y Servicios para los Trabajadores.- No queda edificio alguno, solo existen las plataformas del antiguo campamento utilizado como vivienda por los trabajadores. La ubicación se muestra en el cuadro N° 05.

Cuadro N° 06: Ubicación de la Zona de Vivienda

N°	Código	Lugar	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)
			Este	Norte	
1	INFR-LO-LL-2	Lola	767 221	9 252 466	3 456

3.3 Condiciones Actuales del Area del Proyecto

a) Ambiente Físico

Fisiografía. El área de estudio comprende: zona de valles, zona de quebradas, zona de laderas y zona de cumbres. Como rasgos generales, se caracteriza por presentar un relieve semi - accidentado tipo Puna, situado en el flanco Oeste de la cordillera Occidental de los Andes.

Geomorfología. El área de estudio, corresponde a la Unidad Geomorfológica Mayor, denominada "Superficie Puna", la morfología del relieve del suelo en la zona se presenta a manera de una superficie ondulada, con pendientes moderadamente accidentadas y accidentadas, alcanza su desarrollo máximo en el sector de Cerro Jesús a 3 900 m.s.n.m.

Geología. En el sub-distrito minero de Hualgayoc se presentan rocas del Cretáceo (hasta el período Albiano), correspondiente a areniscas, cuarcitas, calizas y limolitas calcáreas del Grupo Goyllarisquizga, Formaciones Inca, Chulec, Yumagual y Pariatambo. Estas rocas han sido intruidas por diques y mantos de Coymolache del período Eoceno, por stocks andesíticos ariodacíticos del período Mioceno, domos y flujos menores de composición similar. Los cuerpos intrusivos incluyen los domos de Cerro Jesús, Cerro San José, Cerro Hualgayoc y el stock de Cerro Corona. Probablemente Cerro Corona es contemporáneo con las intrusivas de Cerro Jesús y Cerro San José, aunque su composición es cuarzo-diorítica.

Suelos. De acuerdo al trabajo de campo realizado, en el área de influencia del proyecto, se identifica unidades asociadas y no asociados como las Tierras para Pastoreo (P), Tierras de Protección Forestal (F) y Tierras de Protección (X).



Sismicidad. El peligro sísmico se ha determinado por medio de la probabilidad de ocurrencia de un sismo cuya aceleración máxima sea igual o mayor que ciertos valores esperados. También se podrían determinar probabilísticamente las velocidades, los desplazamientos o las intensidades esperadas, utilizando los parámetros de Casa verde y Vargas (1980), que presentan atenuaciones en función de dichos parámetros. Para efectos del diseño, se considera una vida útil de 100 años con la probabilidad de ser excedida en un 10%, por lo que utilizando las relaciones propuestas se determina un período de retorno de 949 años.

Clima. El clima en la zona de estudio, es particular de las montañas alto andinas del Norte, por lo general es frío y húmedo durante todo el año y estacionalmente lluvioso.

Precipitación. El promedio anual de las precipitaciones oscila entre 1 346,8 mm y siendo la máxima anual de 2 510,1 mm (Estación Hualgayoc) y la mínima 466,4, en la Estación La Quinua. El promedio anual 1 379,9, la máxima 2 386,6 mm y la mínima de 754,8 mm.

Temperatura del Aire. Entre Enero y Marzo, la temperatura máxima promedio varía de 12°C a 14°C y en los meses de Junio a Agosto, el promedio mensual de la temperatura mínima se encuentra entre 2°C y 5°C.

Humedad Relativa. La humedad relativa en el mes de Febrero alcanza un promedio mensual de 91 % presentándose valores más bajos, en los meses de Junio y Julio, cuyo promedio mensual corresponde a 81 y 79 %, respectivamente.

Velocidad y dirección del viento. Los vientos predominantes provienen mayormente de Norte y Oeste y en menor escala del Este y Sur, con velocidades variables durante el año. Los vientos más fuertes ocurren a las 13 horas, siendo los máximos de 26,8 km/hr, mientras que los calmos alcanzan velocidades de 3 km/hr. El viento predominante es en dirección Oeste casi durante todo el año, fluctúa su frecuencia en 50% en otoño e invierno y 54% en primavera.

Cursos de Agua Superficial. La principal fuente de agua en la Unidad de Pasivos Ambientales Mineros de El Dorado, es el río Hualgayoc-Arascorgue, este a su vez vierte sus aguas por la margen izquierda del río Llaucano en la Provincia de Hualgayoc, Departamento de Cajamarca. Nace en la zona SO y drenan sus aguas por las diferentes quebradas tomando así el nombre de río Hualgayoc en el tramo inicial.

Hidrogeología. El ciclo normal entre la estación de lluvias y la de estiaje muestra que los afloramientos de aguas subterráneas en la zona ocurren en numerosos zonas durante la época lluviosa; su actividad es casi nula en el estiaje aunque se observa ojos de agua en la zona de la Mina Lola, activos en épocas de estiaje.

Los planos de estratificación de las formaciones rocosas de la zona tienen una inclinación hacia el Sur, que corresponde a la cuenca hidrogeológica por lo tanto los flujos de agua subterránea deben estar circundando hacia esta dirección a través de las formaciones rocosas.

El agua subterránea está circulando en acuíferos profundos de naturaleza rocosa, mientras que en superficie el agua que circula se encuentra en el manto detrítico cuaternario como agua vadosa que aflora en la escorrentía de laderas, con descarga al río Hualgayoc.

b) Ambiente Biológico

Zonas de Vida. De acuerdo a la clasificación de zonas de vida del Dr. Leslie Holdridge y a la Guía Explicativa: Mapa Ecológico del Perú, publicado por INRENA en 1995, el área de estudio incluye la siguiente zona de vida: Bosque muy húmedo - Montano Tropical (bmh- MT).

Flora. Se determinó la presencia de formaciones de vegetales típicas tales como Vegetación Riparia y roquedales, asimismo dentro de las especies registradas en el área de estudio están: *Alsophila sp.*, *Cyathea sp.*, *Tillandsia sp.*, *Stachys bizantina*, *Brachyotum naudinii*, *Baccharis salicifolia*, *Senecio vulgaris*, *Rapanea sp.*, *Cortaderia jubata.*, *Chusquea sp.* Y *Stipa ichu*

Fauna. La fauna en el área de las operaciones mineras es escasa. La avifauna constituye la riqueza faunística de mayor representatividad, tales como: *Zonotrichia capensis*, *Phrygilus plebejus*, *Carduelis magellanica* entre otros.

c) Ambiente Socio-económico y cultural

El área de influencia Directa del proyecto es el caserío de Molino Pampa y el poblado de Hualgayoc, ambos ubicados en el distrito de Hualgayoc, provincia de Hualgayoc y departamento de Cajamarca.



Según censo del 2007, el total de la población que habita en el AID ascendía a 2,961 habitantes, observándose una predominancia de la población masculina con un 1,758 varones (63.48%) contra un 36.51% (1,011 mujeres) correspondiente a la población femenina.

La localidad con mayor predominancia masculina es el pueblo Hualgayoc, capital del distrito, representada por un 63.48%, mientras que en el caserío de Molino Pampa se observa una mayor presencia femenina, representando al 54.14% de la población total del caserío.

La población habitante de Hualgayoc (pueblo) y del caserío de Molino Pampa acude habitualmente en casos de enfermedad y/o emergencias al C. de Salud "Hualgayoc", ubicado en la zona urbana de Hualgayoc. Encontramos también, un posta de salud de ES-SALUD.

La condición de la actividad de la PEA ocupada muestra una gran diferenciación entre los géneros, siendo la población masculina la que presenta mayores índices de ocupación, con un 69.38% de representatividad en relación a la población total ocupada.

3.4 Actividades de Cierre

3.4.1 Desmantelamiento

No se ha considerado

3.4.2 Demolición, Salvamento y Disposición

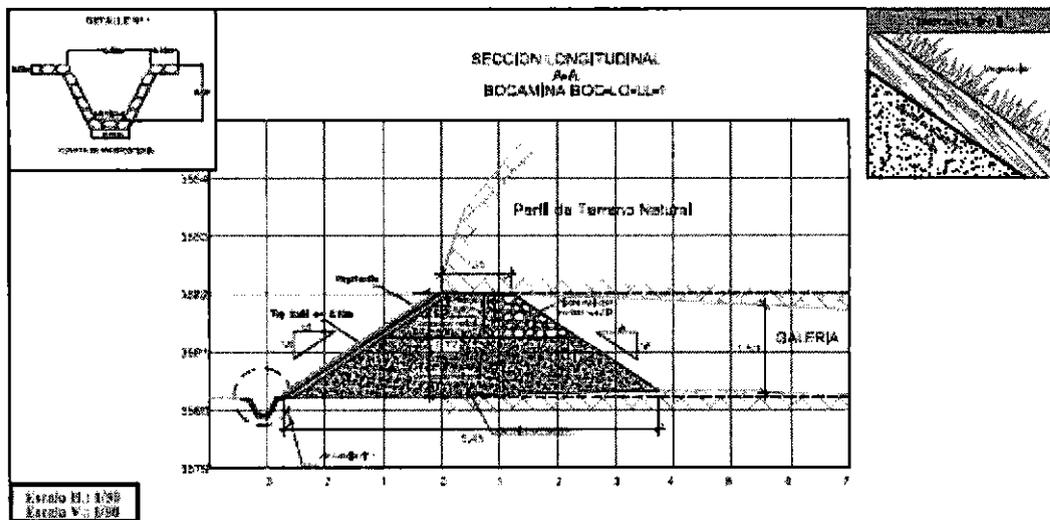
No se ha considerado

3.4.3 Estabilidad Física

Bocaminas.- Se ha considerado dos tipos de cierre de acuerdo a la presencia o no de drenaje, el tipo de cierre se muestra en el cuadro N° 02

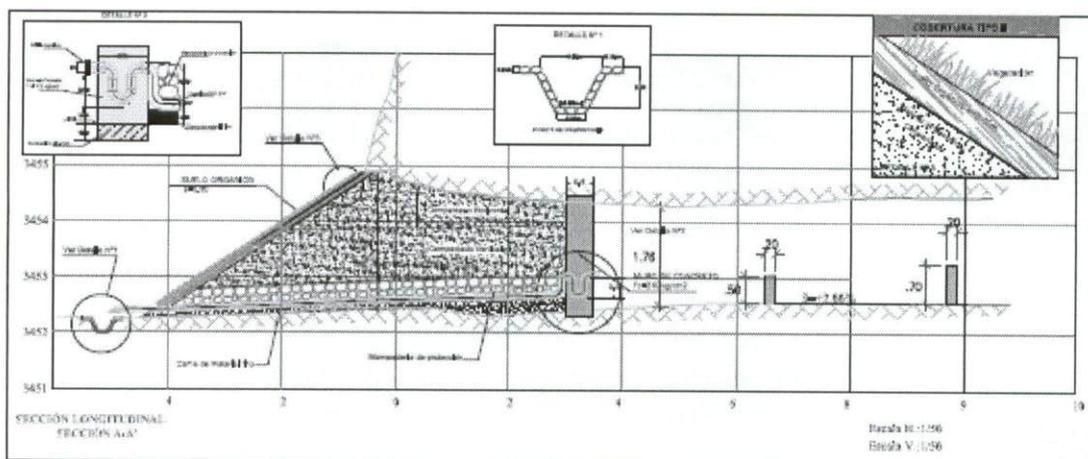
Relleno con material de desmonte: Este tipo de cierre se aplicará a las bocaminas que no tienen drenaje y consiste en un relleno en forma piramidal con material proveniente de los depósitos de desmonte, compactado en capas de 04.0 m. La figura siguiente muestra el Cierre con material de desmonte o local.

Figura N° 02: Cierre de bocaminas. Relleno de material de Desmonte



Tapón Tipo Sifón: se utilizará para las bocaminas que presentan drenaje y consiste en colocar un muro de concreto $f_c = 210 \text{ k/cm}^2$ de 0.4 m de espesor o 1% de la altura de la bocamina, el que resulte mayor. Contará también con una estructura de concreto simple de $f_c: 110 \text{ k/cm}^2$ que servirá de sedimentador. La figura siguiente muestra el cierre típico con Tapón Tipo Sifón.

Figura N° 03: Cierre de bocaminas. Tapón tipo Sifón



Media Barreta.- Tendrá el mismo cierre que las bocaminas sin drenaje, es decir se rellenará con material de desmonte.

Trincheras.- El cierre consistirá en Relleno con Material de Desmonte.

Depósitos de Relaves.- Se han proyectado las siguientes medidas de estabilización física:

- Estabilizar los taludes considerando banquetas intermedias.
- Al pie de los taludes, sobre la cimentación del depósito se construirá un muro de gaviones de 1 a 2 m de altura con un manto de geotextil entre el relave y los gaviones para impedir el lavado de los relaves a través de los gaviones.
- Al pie de los taludes se construirán cunetas colectoras del agua de lluvia cuyos efluentes deben ser monitoreados para un posible tratamiento para evitar problemas de drenaje ácido, antes de su descarga al río.
- En la parte superior del depósito se construirá un canal de coronación para impedir que el agua entre al depósito desviando el agua hacia el río Hualgayoc sin que se contamine.
- Finalmente, el depósito será cubierto con una capa de 0.20 m de arcilla impermeable para evitar el ingreso de agua por filtración durante la temporada de lluvias.

Depósitos de Desmonte.- El talud final presenta una relación variable que va desde de 0.8 : 1.0 hasta 1.35 : 1.0 (H:V), como máximo, en algunos casos el talud final obedece a la condición actual de cada talud, siendo esta menor a la planteada y siendo físicamente estable. Las características de cada talud se muestran en el cuadro N° 05.

Algunos depósitos de desmonte se juntarán y se acumularán en uno solo. Éstos se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 07: Depósitos de Desmontes que se juntarán

Nombre del pasivo	Volumen de Corte (m ³)	Volumen de relleno (m ³)
DESM - LN - LL - 22	1 922.45	1 916.33
DESM - LN - LL - 3		
DESM - LN - LL - 9	1 619.66	1 550.15
DESM - LN - LL - 1		
DESM - LN - LL - 5		
DESM - LO - LL - 7	2 512.04	2 072.30
DESM - LO - LL - 9		
DESM - LN - LL - 11	1 081.50	1 019.83
DESM - LN - LL - 12		

3.4.4 Estabilidad Geoquímica. Estará garantizada por el tipo de cobertura que se colocará en cada componente y por el tipo de tapón en las bocaminas.

Handwritten signatures and initials:
ellb
M
ps.



Cobertura Tipo I. (Cobertura para material generador de acidez). Este tipo de cobertura es utilizada para los Depósitos de Relaves, Desmonteras y algunas bocaminas, está conformado por una capa impermeable de arcilla que puede variar entre 0.20 y 0.25m. La siguiente capa estará conformada por material orgánico (0.10m), para el sembrado de las especies a revegetar. Esta capa será utilizada solamente en las áreas donde se determine que se necesite revegetación.

Tipo II. (Cobertura para material no generador de acidez). Este tipo de cobertura es utilizada para componentes e infraestructuras y algunas bocaminas en las que se tiene certeza de que no existirán materiales que pudieran generar DAR y que en las áreas aledañas posean un paisaje con predominancia de especies como el ichu de la zona, por lo que adicionalmente al escarificado del terreno se debe agregar una capa orgánica de 0.10 m de espesor y finalmente un coberturado y sembrado de especies vegetales propios del terreno.

Bocaminas: La estabilidad geoquímica está garantizada por el tipo de cierre, con trampa de aire o sin trampa, sin embargo también se utilizará diferente cobertura. El tipo de cobertura se presenta en el cuadro N° 01.

Media Barreta: Tendrá una cobertura Tipo II

Trincheras: El tipo de cobertura se presenta en el cuadro N° 03

Depósito de relaves: La cobertura será tipo I

Depósito de Desmonte: El tipo de cobertura de cada uno de los desmontes se muestra en el cuadro N° 05.

Otras Infraestructuras relacionadas con el proyecto: La cobertura será Tipo II.

3.4.5 Estabilidad Hidrológica.- A fin de que las coberturas no sean dañadas por la escorrentía superficial y para que el agua no arrastre excesivo material en suspensión se han diseñado cunetas y canales de coronación y derivación de las aguas de lluvia hacia los cauces naturales. Se construirán los siguientes canales:

Canal Tipo I. Será de sección Trapezoidal, construido de mampostería de piedra con concreto $F'c=210$ Kg/cm² y piedra mediana de 4", el cual durante épocas de avenida permitirá tener un margen libre superior a 0.22 m. Este canal tiene funciones de coronación, impidiendo el ingreso del agua de escorrentía.

Canal Tipo III. Este Canal será de sección rectangular, construido de mampostería de piedra con concreto $F'c=210$ Kg/cm² y piedra mediana de 4" (profundidad de 0.50 m y longitud proyectada mayor de 1.00 m) permitirá un margen libre de 0.15 m. corresponde a los canales internos de la clavera.

Cuneta de drenaje Tipo IV. Este tipo de cunetas, serán de sección trapezoidal, construido con Mampostería de piedra, con concreto de 140 Kg/cm² y piedra mediana de 2", estas cunetas servirán para drenar el agua proveniente de las bocaminas de tapón tipo sifón, los cuales tienen caudales pequeños, por ende tienen dimensiones mínimas. También serán utilizados para drenar el agua del talud de las bocaminas, de esta manera evitar la erosión del talud de las bocaminas, cabe resaltar que estas cunetas estarán interconectadas con el sistema de drenaje formado por los canales 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y los canales existentes. La estabilidad hidrológica de todas las bocaminas se realizará con este tipo de canal.

Canal Tipo V. Este Canal será de sección trapezoidal, construido con mampostería de piedra con concreto $F'c=210$ Kg/cm² y piedra mediana de 4", para el caudal del canal N° 5 del Sector Los Negros, el cual durante el periodo de avenida permitirá tener un margen libre de 0.35 m. Este canal tiene funciones de coronación, impidiendo el ingreso de caudales de escorrentía. Corresponde al canal de coronación de las relaveras.

En los cuadros siguientes se indican los canales que se construirán en cada sector:

Cuadro N° 08: Canales en el Sector Lola

Material	Area tributaria Cunetas	Tipo	Long	z	B(m)	h(m)	e (m)	C	I (mm/h)	A	Q
----------	-------------------------	------	------	---	------	------	-------	---	----------	---	---



	Sector	Canal	Area (Ha)		(ml)						(Km ²)	(m ³ /sg)	
Mampostería	La Lola	1	14.2	I	73.00	2.00	0.80	1.00	0.20	0.48	33.87	0.14	0.641
Mampostería	La Lola	2	0.51	III	96.00	-	0.60	0.50	0.10	0.48	33.87	0.01	0.023
Mampostería	La Lola	3	0.81	III	106.35	-	0.60	0.50	0.10	0.48	33.87	0.01	0.037
Mampostería	La Lola	4	0.44	III	112.00	-	0.60	0.50	0.10	0.48	33.87	0	0.02

Cuadro N° 09: Canales en el Sector Los Negros

Material	Area tributaria Cunetas			Tipo	Long (ml)	z	B(m)	h(m)	e (m)	C	I (mm/h)	A (Km ²)	Q (m ³ /sg)
	Sector	Canal	Area (Ha)										
Mampostería	Los Negros	5	47.38	V	368.00	2.23	0.50	0.50	0.10	0.48	33.87	0.474	2.14
Mampostería	Los Negros	6	16.08	I	113.00	2.00	0.80	1.00	0.20	0.48	33.87	0.161	0.726
Mampostería	Los Negros	7	0.26	III	165.00	-	0.60	0.50	0.10	0.48	33.87	0.003	0.012
Mampostería	Los Negros	8	1.3	III	190.00	-	0.60	0.50	0.10	0.48	33.87	0.013	0.058

Establecimiento de la forma del terreno y rehabilitación de hábitat. El Talud final de los componentes cerrados será semejante al entorno a fin de que el paisaje sea recuperado. Se tratará en lo posible que los terrenos rehabilitados adopten o se acerquen a la misma capacidad que tenía antes de su alteración.

Revegetación. Se realizarán plantaciones de especies de la zona para favorecer el prendimiento y para que la flora y fauna sea recuperada al estado anterior a la perturbación.

3.5 Mantenimiento y Monitoreo Post Cierre

Se realizará el mantenimiento de la Estabilidad Física, Geoquímica e Hidrológica y del prendimiento de la revegetación. La frecuencia será semestral los dos primeros años y anual los 3 años siguientes.

Actividades de Mantenimiento

Mantenimiento de la estabilidad física. Consistirá la corrección de algunas deficiencia que presenten las obras cerradas debido al paso del tiempo. En caso de detectar daños, fallas, rupturas se procederán a la comunicación inmediata para dar inicio a las actividades restauración, o reinstalación. El resultado de la reparación será la manutención de las obras de cierre, pudiendo ser el re perfilado de las banquetas, el cambio o reparación de geomembranas, reparación de gaviones para asegurar un correcto funcionamiento.

Mantenimiento de la estabilidad geoquímica. Consistirá en comprobar el buen funcionamiento de las coberturas en los depósitos de desmonte y relaveras, también del tapón con drenaje en las bocaminas. En caso de encontrar fallas en las estructuras se procederá al resane.

Mantenimiento de la estabilidad hidrológica. Se realizará la inspección y remediación donde corresponda de las fisuras que pudieran tener las obras hidráulicas para su óptima operación.

Mantenimiento de la revegetación. Consiste en el mantenimiento de las especies de crecimiento rápido para la revegetación inicial; y Mantenimiento de las Islas de especies nativas dentro de las áreas rehabilitadas.

Actividades de Monitoreo

Todas las actividades de monitoreo se realizarán semestralmente los dos primeros años y anualmente los 3 años siguientes.

Monitoreo de la estabilidad Física. En las labores subterráneas el programa de monitoreo está dirigido a la evaluación de desplazamientos y asentamientos y fallas del pilar corona y las obras realizadas para mantener la estabilidad física de los componentes.

En los componentes de manejo de residuos consiste en la evaluación de la estabilidad en donde se evaluará los taludes de los depósitos como los diques de contención.



Monitoreo de la estabilidad geoquímica. Este monitoreo se realizará semestralmente para realizar un análisis estacional de variaciones. Los parámetros de monitoreo deberán incluir:

- Parámetros físico-químicos (pH, TSS, CE, REDOX).
- Constituyentes iónicos (Na, K, Ca, Mg, Cl, CO₃, HCO₃, SO₄)
- Análisis estándar de contenido de metales.

Los resultados de estos monitoreo, luego del cierre deberán ser comparados con los Niveles Máximos Permisibles de emisión para las unidades Minero Metalúrgicas que cumplen con el reglamento legal vigente, y si llegara a cuerpos receptores con la Ley General de Aguas Clase III y/o Clase VI.

Monitoreo de la estabilidad hidrológica. Las variables a monitorear en los componentes estabilizados serán: Control de caudales, ancho y altura de los canales y Coeficiente de manning de las estructuras de canalización.

Monitoreo de la Revegetación. Consiste en la evaluación del grado de prendimiento de las especies y el éxito de los sistemas de revegetación, controlar la estabilidad, integridad y diversidad de la vegetación y Evaluación de la necesidad de siembra complementaria, fertilización y control de hierba mala.

3.6 Cronograma y Presupuesto

Cronograma.- El presente Plan de cierre se realizará en 7 meses, a partir de la aprobación del presente Plan de Cierre.

Presupuesto.- El presupuesto calculado para el cierre de los 55 pasivos asciende a **S/. 2 663 402,44** (DOS MILLONES SEISCIENTOS SESENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS DOS Y 44/100 NUEVOS SOLES); para el mantenimiento asciende a **S/. 650 227,20** (SEISCIENTOS CINCUENTA MIL DOSCIENTOS VEINTISIETE Y 20/100 NUEVOS SOLES) y el presupuesto para el monitoreo asciende a **S/. 588 064,80** (QUINIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL SESENTA Y CUATRO Y 80/100 NUEVOS SOLES). Incluido el IGV.

IV EVALUACIÓN DE RESPUESTA DE OBSERVACIONES (escrito N°)

Observación 1.- En el Resumen Ejecutivo indica que las bocaminas del presente Plan de Cierre de 55 pasivos Ambientales de la Actividad Minera son 29, sin embargo en los capítulos 2 y 5 solamente describe a 24. Hacer la corrección respectiva.

Respuesta.- El titular señala que el total de bocaminas es 24, por lo que lo indicado en los capítulos II y V es correcto y hace la corrección en el Resumen Ejecutivo. **Absuelta.**

Observación 2.- La estabilidad física de los depósitos de relaves está a nivel conceptual. Debe presentar la alternativa definitiva del cierre.

Respuesta: El titular presentó los factores de seguridad estático y pseudo estático para las dos relaveras, presentó también el estudio de Estabilidad Física de relaves La Tahona. Los resultados se pueden ver en el cuadro siguiente. **Absuelta.**

Cuadro N° 01: Factores de seguridad para las Relaveras.

SECCION		CASO	CONDICIÓN DEL ANÁLISIS	FS	FS MINIMO ACEPTABLE
RELAV-LM-LL-1	Sección 1-1'	ESTABILIDAD GLOBAL (FALLA CIRCULAR)	Estático	1.668	1.40
			Seudo Estático (a=0.15g)	1.226	1.00
	Sección 2-2'		Estático	1.689	1.40
			Seudo Estático (a=0.15g)	1.236	1.00
RELAV-MO-LL-4	Sección 3-3'		Estático	2.317	1.40
			Seudo Estático (a=0.15g)	1.531	1.00
	Sección 4-4'		Estático	2.418	1.40

			Seudo Estático (a=0.15g)	1.563	1.00
--	--	--	--------------------------	-------	------

Observación 3.- Para la estabilidad hidrológica plantea la construcción de canales de coronación, pero no los describe a todos, solamente al canal tipo II y al tipo V, además plantea los canales tipo I, III y IV que no las describe. Describir estas infraestructuras.

Respuesta: El titular describe todos los tipos de canales que utilizará para la estabilización hidrológica de los componentes de cierre y aclara que no ha planteado la construcción de **Canal Tipo II**. A continuación describen los tipos de canal a utilizar:

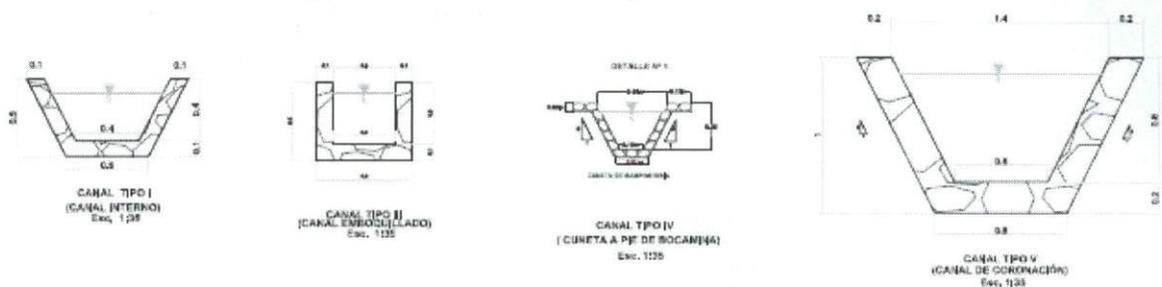
Canal Tipo I.- Será de sección Trapezoidal, construido de mampostería de piedra con concreto F'c=210 Kg/cm² y piedra mediana de 4", el cual durante épocas de avenida permitirá tener un margen libre superior a 0.22 m. Este canal tiene funciones de coronación, impidiendo el ingreso de caudales de escorrentía.

Canal Tipo III.- Este Canal será de sección rectangular, construido de mampostería de piedra con concreto F'c=210 Kg/cm² y piedra mediana de 4" (profundidad de 0.50 m y longitud proyectada mayor de 1.00 m) permitirá un margen libre de 0.15 m.

Cuneta de drenaje Tipo IV.- Este tipo de cunetas, serán de sección trapezoidal, construido con Mampostería de piedra, con concreto de 140 Kg/cm² y piedra mediana de 2", estas cunetas servirán para drenar el agua proveniente de las bocaminas de tapón tipo sifón, los cuales tienen caudales pequeños, por ende tienen dimensiones mínimas. También serán utilizados para drenar el agua del talud de las bocaminas, de esta manera evitar la erosión del talud de las bocaminas, cabe resaltar que estas cunetas estarán interconectadas con el sistema de drenaje formado por los canales 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y los canales existentes.

Canal Tipo V.- Este Canal será de sección trapezoidal, construido con mampostería de piedra con concreto F'c=210 Kg/cm² y piedra mediana de 4", para el caudal del canal N° 5 del Sector Los Negros, el cual durante el periodo de avenida permitirá tener un margen libre de 0.35 m. Este canal tiene funciones de coronación, impidiendo el ingreso de caudales de escorrentía. **Absuelta.**

Figuras N° 01: Secciones Típicas de los Canales



Observación 4.- El presupuesto no está justificado con el análisis de precios unitarios. Presentar el análisis de costos unitarios.

Respuesta: Presentó el Análisis de precios unitarios. **Absuelta.**

V. CONCLUSIONES

1. La Dirección General de Minería ha cumplido con presentar el descargo a las observaciones formuladas por la DGAAM y el MINAM al Plan de Cierre de la Remediación de 55 Pasivos Ambientales Mineros "La Tahona", las que se consideran absueltas.
2. El MINAM no ha presentado su opinión definitiva, por lo que se entiende que está de acuerdo con el descargo presentado.
3. El Plan de Cierre de la Remediación de 55 Pasivos Ambientales Mineros "La Tahona" presentado por la DGM cumple con la estructura señalada en el Anexo I del Reglamento de Pasivos Ambientales de la Actividad Minera, aprobado por Decreto Supremo N° 059-2005-EM, asimismo, cumple con los aspectos técnicos y requerimientos legales, conforme lo sustenta en el documento



principal y los informes complementarios presentados; por lo que al amparo de lo establecido en la Ley N° 28271 y su Reglamento y modificatoria, se procede con la conclusión del presente procedimiento.

VI. RECOMENDACIONES

Por lo expuesto los suscritos recomendamos:

1. Aprobar el Plan de Cierre de la Remediación de 55 Pasivos Ambientales Mineros "La Tahona", a nivel de factibilidad, presentado por la Dirección General de Minería
2. La Dirección General de Minería, deberá realizar el tratamiento de cualquier efluente que podría aflorar como consecuencia de la implementación de las obras de cierre, de tal forma que garantice el cumplimiento de los estándares nacionales de calidad ambiental del agua indicados en el D.S. N° 002-2008-MINAM.
3. La Dirección General de Minería deberá cumplir con los compromisos, los mismos que serán verificados en la primera fiscalización.
4. La Dirección General de Minería deberá evaluar la implementación de un sistema de tratamiento de aguas ácidas en los componentes que las generan, en caso que no se logre la estabilidad química con las medidas de cierre propuestas.
5. La Dirección General de Minería deberá cumplir con las siguientes acciones establecidas en el presente informe: Actividades de Cierre (numeral 3.4), Mantenimiento y Monitoreo post cierre (numeral 3.5), Cronograma y Presupuesto (numeral 3.6).

La DGAAM enviará copia del expediente del Plan de Cierre de la Remediación de 55 Pasivos Ambientales Mineros "La Tahona" y todos sus actuados al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) para su conocimiento y fines de fiscalización correspondientes.

Lima, 14 de mayo de 2012


Ing. Santiago Dolores Camones
CIP N° 16212


Ing. Melanio Estela Silva
CIP N° 52891


Ing. Abad Bedriñana Ríos
CIP N° 25413

NOTIFICAR A:

Dirección General de Minería
Av. De las Artes Sur 260 San Borja.

**RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 157 2012-MEM/AAM**

Lima, 16 MAYO 2012

Visto el Informe N° 519 -2012-MEM-AAM/SDC/MES/ABR que antecede y estando de acuerdo con lo expresado, **SE RESUELVE: APROBAR** el Plan de Cierre de la Remediación de 55 Pasivos Ambientales Mineros La Tahona, presentado por la Dirección General de Minería, conforme al cuál ésta queda obligada a cumplir con las especificaciones técnicas contenidas en dicho Plan de Pasivos Ambientales Mineros y los compromisos asumidos a través de los escritos complementarios presentados por la administrada, de conformidad a lo establecido en el Reglamento de Pasivos Ambientales de la Actividad Minera, Decreto Supremo N° 059-2005-EM y modificatorias. **Notifíquese** al titular y remítase copia de la presente Resolución Directoral y todos los actuados al OEFA para los fines correspondientes; **Archívese**.



DR. MANUEL CASTRO BACA
Director General
Asuntos Ambientales Mineros

