

RESUMEN EJECUTIVO

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Identificación del Proponente y Resumen de la Historia del Proyecto

La COMPAÑÍA MINERA YAHUARCOCHA S.A, con RUC N° 20335880464, es una empresa inscrita en el Asiento 01, de la Ficha 40407 del Libro de Sociedades Contractuales y Otras Personas Jurídicas en los Registros Públicos SUNARP, Zona Registral N° IX – Sede Lima, con domicilio en la Av. Industrial N° 741, Lima Cercado, Lima 41. Telf. 452-0070, Fax (511) 452-3914.

El río Santa es uno de los más largos y caudalosos de la costa peruana y uno de los pocos que tienen un caudal considerable durante todo el año. Sus aguas son aprovechadas para la generación de electricidad (Central Hidroeléctrica del Cañón del Pato) y para la irrigación de tierras agrícolas, en los valles de la costa (Chavimochic y Chincas).

Debido al largo tiempo de paralización de la explotación de minerales polimetálicos de plata, plomo y zinc, en las diferentes concesiones mineras ubicados en diversos sectores de los distritos de Ticapampa y Aija en las provincias de Recuay y Aija. El Depósito de relaves de Ticapampa dejó de operar, estando actualmente en estado de abandono.

Inicialmente perteneció a la COMPAÑÍA MINERA ALIANZA S.A., luego fue transferida a la COMPAÑÍA MINERA YAHUARCOCHA S.A, sobre la cual tiene la responsabilidad de remediar el pasivo ambiental minero del depósito de Relaves de Ticapampa que será debidamente descrito en el Capítulo II del presente “Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros de Cía Minera Yahuarcocha S.A.”, el PAM en mención se encuentran fuera de operación hace aproximadamente 11 años.

En cumplimiento de la legislación ambiental vigente sobre los Pasivos Ambientales Mineros, la COMPAÑÍA MINERA YAHUARCOCHA S.A, encargó a CESEL S.A. la elaboración del Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros del Depósito de Relaves de Ticapampa.

1.2 Objetivos y alcances

El objetivo de las Obras de Cierre de Pasivos del Depósito de Relaves Ticapampa es garantizar la estabilidad física, hidrológica y química que permita mantener el equilibrio a largo plazo y minimizar los costos de mantenimiento de dichos depósitos luego de efectuar el cierre definitivo, protegiendo de esta manera la salud, la seguridad pública y el medio ambiente del área de influencia.

De esta manera se busca evitar y minimizar los impactos ambientales y sociales que generan estos pasivos ambientales mineros.



1.3 Ubicación y accesos

El Pasivo Ambiental Minero de la COMPAÑÍA MINERA YAHUARCOCHA S.A, contempla aquellas operaciones mineras que han sido abandonadas aproximadamente hace 11 años, que se encuentran ubicados en el distrito minero de Ticapampa, conocido como Mina Alianza, contiene mineralización polimetálica de Plata - Plomo- Zinc. Se encuentra ubicado dentro de la Cordillera Negra y pertenece políticamente a los distritos de Ticapampa y Aija, provincias de Recuay y Aija respectivamente, departamento y región de Ancash; con altitudes entre los 4,100 y 4,975 msnm.

A continuación, se muestra un cuadro que presenta las coordenadas correspondientes al centro del perímetro que comprende el pasivo ambiental minero del depósito de relaves de Ticapampa. Cabe mencionar que el Datum utilizado es el PSAD-56, Zona 18.

Cuadro N°1.3.1
Coordenadas UTM de Ubicación del Proyecto (PAM)

Norte	Este
8 921 351	232 163

Los accesos para llegar a la zona donde se ubica el Pasivo Ambiental Minero, se hacen a través de la Carretera Panamericana Norte hasta el desvío de Conococha camino al Callejón de Huaylas, la cual se encuentra asfaltada. En regular estado de conservación.

2. COMPONENTES DEL CIERRE

La Compañía Minera YAHUARCOCHA S.A., tiene un depósito de relaves que se encuentra en el distrito de Ticapampa, provincia de Recuay.

El depósito de relaves se encuentra en una franja entre la carretera a Huaraz y el Río Santa, ocupando un área aproximado de 12 Has. Los relaves se encuentran en la ribera izquierda del río Santa. Sobre una reciente terraza fluvial, casi en el cauce actual del río.

El depósito de relaves actualmente se encuentra fuera de operación, motivo por el que los planos muestran sus condiciones finales. La ubicación del depósito de relaves se puede ver en el Plano N° CSL-067300-5-TO-01.

En el presente estudio, considerando obras de abandono asociado a un período sísmico de 500 años, se considerará un sismo de diseño de 0,25g. Para los análisis seudo-estáticos de estabilidad se deberá considerar un coeficiente sísmico equivalente a las 2/3 partes del sismo de diseño, esto es 0,17.

En el área que se va a disponer el depósito de relaves Ticapampa se obtiene un rendimiento de 4 083 l/s/km²

El depósito de relave Ticapampa superficialmente presenta una capa de relave oxidado (0.30 m) de color amarillo gris-verdoso, en estado denso. Está conformada por limo arenoso de color gris, presenta arena de grano fino, húmedo, no plástico y su compacidad varía de



suelto a semi-compacto. Por debajo del material de relave se encuentra el conglomerado del río, grava pobremente gradada de forma redondeada, húmeda, no plástica y compacta. No se encontró la presencia de nivel freático hasta la profundidad investigada.

En el área de Pampas de Buenos Aires donde se establecerá el Depósito de Relaves Ticapampa Proyectado se ha identificado dos zonas:

La zona 1 está conformada por una franja pegada al pie del talud de la terraza adyacente a la pampa (al Noreste). Esta Zona está compuesta por una capa superficial arena limo-arcillosa con grava (SC-CM) de color naranja oscuro, esta capa presenta grava de forma sub-angulosa de T.M. 1 ½", húmeda, baja plasticidad y medianamente densa, alcanzando una profundidad de 0.90 m. Subyaciendo a la capa superficial se encuentra grava pobremente gradada con arena (GP) de forma sub-redondeada, de color beige blanquecino, presentando entre 10 a 15% de boleos sub-redondeados, húmeda, no plástica y medianamente compacta.

La zona 2 Está conformada por una capa superficial de arena limosa (SM) mezclada con raíces y gravas sub-angulosa, de color marrón, húmeda, no plástica y suelta, esta capa alcanza una profundidad de 0.50 m. Esta capa tiene un coeficiente de permeabilidad de $k=9.5 \cdot 10^{-4}$ cm/s. Subyaciendo a la capa superficial se encuentra grava pobremente gradada con limo y arena (GP-GM), esta capa alcanza profundidades entre 0.70 a 1.60 m y tiene un coeficiente de permeabilidad de $6.5 \cdot 10^{-3}$ cm/s Por debajo de la capa anterior se encuentra grava bien gradada con arena (GW) alcanzando la profundidad de 2.50 m.

En ninguna de las calicatas se encontró la presencia de agua (nivel freático) hasta la profundidad investigada de 2.50 m.

Los parámetros utilizados para el diseño se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro N°2-1
Parámetros Geotécnicos

Tipo de Material	Peso Unitario Total (ton/m ³)	Peso Unitario Saturado (ton/m ³)	Cohesión (ton/m ²)	Angulo de Fricción (°)
Relave	1.6	1.6	1.5	15
Cimentación	1.9	2.0	0	38
Dique	2.0	2.1	0	45

Los resultados obtenidos a partir del análisis de Potencial Neto de Neutralización, indica lo siguiente:

Muestra	%S	PN	PA	PNN	PN/PA
Relave de Ticapampa	0.099	6.99	3.09	+3.90	2.26

Donde:

%S : Se determinó el porcentaje de azufre en los sulfuros.
PN : Potencial de Neutralización
PA : Potencial de Generación de Acidez
PNN : Potencial Neto de Neutralización



Son valores expresados en kilogramos de carbonato de calcio por tonelada de relaves.

$$\text{PNN} = \text{PN} - \text{PA}$$

Internacionalmente, se establece el siguiente criterio, respecto al drenaje ácido:

Si $\text{PNN} > 20 \text{ kg CaCO}_3/\text{Tm}$ (no se produce ácido)

Si $\text{PNN} < 20 \text{ kg CaCO}_3/\text{Tm}$ (se produce ácido)

Si PNN se encuentra entre los valores -20 a $+20 \text{ kg. CaCO}_3/\text{TM}$ (incertidumbre)

En consecuencia, el dato de alto valor positivo de PNN encontrado, puede concluir que el relave no es generador de acidez, a corto tiempo.

Otro criterio aceptado internacionalmente, establece que el cociente PN/PA debe ser mayor a 3,0 para que no se produzca drenaje ácido.

Para nuestro caso:

$$\frac{\text{PN}}{\text{PA}} = \frac{6.99}{3.09} = 2.26$$

Se encuentra en la zona muy cercana a 3, en la zona incierta y que producirá acidez a largo plazo.



3. CONDICIONES ACTUALES DEL ÁREA DEL PROYECTO

3.2 Ambiente Físico

3.2.1 Fisiografía

En esta sección se describe los resultados del estudio de las características fisiográficas del área de influencia directa e indirecta del proyecto, para ello se ha considerado la identificación y evaluación de las unidades fisiográficas y la calidad del paisaje.

Para esta etapa se realizó una identificación y descripción de las principales unidades de paisaje que componen el área de estudio, para ello se requirió previamente del análisis de imágenes satelitales, las cuales sirvieron como base para el trabajo de campo. Así también, se identificó la cobertura vegetal y la capacidad de uso mayor del suelo.

a). Unidades Fisiográficas

La fisiografía describe los rasgos físicos de la superficie terrestre. En el área de influencia directa, se distingue las siguientes unidades fisiográficas:

a.1 Gran Paisaje Llanura Aluvial

Está integrado por áreas planas originadas por depósitos fluviales del río Santa y los depósitos aluviales provenientes de las partes altas de la cuenca. Dentro de este gran paisaje se ha identificado el paisaje: llanura aluvial del cuaternario.

a.2 Gran Paisaje Montañoso

El gran paisaje montañoso se ha formado debido a procesos estructurales, dominados por la acción combinada de movimientos orogénicos y epirogénicos de levantamiento. A la acción modeladora de la erosión pluvial, que poco a poco fue formando importantes estratos de dicho material, se sumaron los procesos de diagénesis hasta que finalmente, por acción del levantamiento de la Cordillera de los Andes, se originó este gran paisaje.

b). Calidad del Paisaje

El Paisaje del área de influencia se ha caracterizado teniendo en cuenta su belleza escénica y fragilidad, describiéndose a continuación.

b.1 Belleza Escénica:

El enfoque empleado para valorar la característica del paisaje ha sido desde el punto de vista de paisaje visual, considerando más la estética y la capacidad de percepción del paisaje de un observador. El énfasis se pone en el efecto de un paisaje determinado sobre el observador, y, aunque intervienen los cinco sentidos, el visual es el más relevante.

La belleza escénica es el factor más importante en la valoración incidiendo en ello factores como la presencia de agua, la cubierta vegetal y el fondo escénico. Como el área en estudio



se encuentra alterada por las actividades minero - metalúrgicas la evaluación se ha realizado mediante la comparación con unidades de paisaje del entorno que no se encuentran alteradas. El resultado de la evaluación arroja bajo valor paisajístico por el gran contraste de efecto visual negativo de las obras (movimientos de tierra, y remoción de la cubierta vegetal) lo cual ha eliminado grandes extensiones de escenario natural.

b.2 Fragilidad del Paisaje:

La fragilidad visual es la capacidad de respuesta de un paisaje frente a un uso de él. Es el grado de deterioro ante cambios en sus propiedades. Esta es una forma de establecer su vulnerabilidad. Lo contrario es la capacidad de absorción visual entendida como la capacidad de recibir alteraciones sin deterioro de la calidad visual. Entonces, a mayor fragilidad menor capacidad de absorción visual y viceversa. De este modo la valoración se realizó según la fórmula: $VFVP = \sum S f/nf$

Donde: VFVP es el valor de la fragilidad visual del punto, f son los factores biofísicos y n es el número de factores considerados. Los valores de fragilidad fluctúan entre 1 y 3.

- **Quebrada Chaupis**
Luego de realizar la evaluación, se obtuvo un valor de fragilidad de carácter medio (VFVP = 1,25), debido a que la zona carece de valor histórico cultural y posee un alejamiento relativo al centro poblados de Ticapampa y Recuay. Por lo tanto no es posible visualizarla desde la carretera, sin embargo la zona es visibles únicamente desde las laderas de la margen izquierda del río Santa, sobre el depósito de relaves de Ticapampa. Además de presentar suelo con escasa cobertura vegetal de porte bajo, con poca diversidad de estratos. Con contraste visual bajo.
- **Quebrada Seca**
Luego de realizar la evaluación, se obtuvo un valor de fragilidad de carácter medio (VFVP = 1,00), debido a que la zona también carece de valor histórico cultural y posee un alejamiento relativamente mayor a los centros poblados. Sin embargo en la zona aledaña sobre su margen derecha se emplazara el depósito de relaves proyectado donde se realizara el cierre final. La evaluación determino un contraste visual medio. Además de presentar también suelos con depósitos hidromórficos “bofedales”, con poca diversidad de estratos. Con contraste visual bajo y pendientes que varían entre 25 a 55 %.
- **Ticapampa**
Luego de realizar la evaluación, se obtuvo un valor de fragilidad de carácter medio a alto (VFVP = 2.28), debido a que la zona posee valor cultural y esta cercano al centro poblado de Ticapampa. Con un contraste visual bajo. Además de presentar suelo con escasa cobertura vegetal de porte medio a alto, generalmente leñosas típicas de monte ribereño. Con poca diversidad de estratos. La pendiente varia entre 1 a 25 %.
- **Recuay**
Luego de realizar la evaluación, se obtuvo un valor de fragilidad de carácter medio a alto (VFVP = 2.28), debido a que la zona posee valor histórico y cultural y esta cercano al centro poblado de Recuay. Con un contraste visual bajo. Además de presentar suelo con poca cobertura vegetal de porte medio a alto, generalmente



leñosas típicas de monte ribereño. Con poca diversidad de estratos. La pendiente varía entre 1 a 25 %.

3.2.2 Geología

Se presenta las características geológicas del área de influencia del Plan de Cierre de Pasivos del Depósito de Relaves de Ticapampa, teniendo en cuenta que el conocimiento de la geología local permite conocer la distribución y naturaleza de las unidades litoestratigráficas y rocas ígneas en las que se encuentra en el área del proyecto.

Para definir las condiciones geológicas se ha empleado la información de INGEMMET, así como la información del proyecto minero y datos obtenidos de los trabajos de campo.

El área de estudio se encuentra en el flanco occidental, de la cordillera blanca y el flanco la Cordillera Negra y en el valle del río Santa. Presenta un relieve accidentado y agreste con flancos empinados y superficies rocosas. El principal cauce de drenaje regional lo constituye el río Santa, al cual bajan una serie de quebradas tributarias de naturaleza torrentosa).

3.2.3 Estratigrafía

Se ha identificado tres unidades litoestratigráficas y una unidad geológica principales, conforme se muestra en el Cuadro N° 3.2.3-1, cuya distribución espacial se muestra en el plano geológico regional CSL-067300-5-GE-01.

Cuadro N° 3.2.3-1: Unidades Litoestratigráficas y Geológicas

SISTEMA	EDAD	Unidad Litoestratigrafica		Unidad Geológica	
CENOZOICO	Cuaternario	Q-al	Depósito Aluvial	N-rd/da	Rocas Intrusivas Riodacita/Dacita
		Q-mo	Depósito Morrenico		
		PN-Ca2	Grupo Volcánico Calipuy		
	Neoceno				

3.2.4 Suelos

De acuerdo al Mapa de Suelos del Perú elaborado por la ex Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN. 1972), en el área de influencia del plan de cierre pasivos ambientales del depósito de relaves de Ticapampa se encuentra conformado por cuatro asociaciones de grandes grupos de suelos (Ver Anexo Planos, plano CSL-067300-5-SU-01), los cuales se describen a continuación.

- **Litosol Andino Districo - Lad**

Los litosoles andinos dísticos de baja elevación son similares a los de alta elevación, donde están pobremente desarrollados. Sin embargo, en comparación con los litosoles andinos dísticos de alta elevación que tienen estratos orgánicos bien desarrollados, los litosoles andinos dísticos de baja elevación tienen poco o ningún contenido de materia



orgánica. Estos suelos generalmente están asociados a los kastanozems, pero se pueden encontrar de manera individual.

- **Paramosol Districo – Pd-lad**

Los paramosoles dísticos generalmente están compuestos de suelos coluviales y residuales con turba, que generalmente se derivan y están asociados con litosoles andinos dísticos. Debido a las condiciones climáticas.

- **Paramosol Andosol - Pa-lad**

Los paramosoles andosoles son tipos de suelos dominantes de los paramosoles altoandinos y generalmente se encuentran en zonas relativamente planas o en mesetas altoandinas. Están desprovistos de capas orgánicas distinguibles y no se pueden clasificar como éutricos o dísticos. Los andosoles generalmente están asociados con litosoles andinos dísticos.

- **Fluvial eutrico - Fe(a)**

Los fluviosoles éutricos generalmente se presentan en valles con un relieve topográfico local que varía de plano a ondulado. Generalmente son suelos aluviales irrigados que se encuentran en climas áridos.

3.2.5 Calidad de Aire

a. Calidad de aire

Para establecer la importancia de la calidad del aire en el área de influencia de los Pasivos Ambientales, se realizó una evaluación de la calidad actual en la zona de estudio, estimando la importancia de las fuentes emisoras de contaminantes de la zona. Para la realización del monitoreo de la calidad de Aire se ha tenido en consideración lo establecido en el Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire y Emisiones publicado por el MEM.

Los parámetros considerados para evaluar la calidad del aire son los establecidos en el Decreto Supremo N° 074-2001-PCM y en la R.M. N° 315-96-EM/VMM., estas son:

- Partículas en Suspensión (PM_{10})
- Dióxido de Azufre (SO_2)
- Dióxido de Nitrógeno (NO_2)
- Monóxido de Carbono (CO)
- Metales en Material Particulado (Pb, As)

Estaciones de Monitoreo

COMPAÑÍA MINERA YAHUARCOCHA S.A, para el plan de cierre de Pasivos ha establecido 04 estaciones de monitoreo de calidad del aire. En el cuadro N° 3.2.5-1 se indica los códigos de identificación así como la descripción, localización y sus coordenadas UTM. En los anexos, se presenta el plano de ubicación de las estaciones de monitoreo analizadas (CSL-067300-5-MO-02).



Cuadro N° 3.2.5-1:
Ubicación de estaciones de monitoreo

Estación	Coordenadas (UTM)		Descripción del Lugar
	E	N	
A-01	233 837.7	8 918 932.5	A Barlovento del depósito de relaves de Ticapampa Proyectado
A-02	233 289.6	8 919 371.7	A Sotavento del depósito de relaves de Ticapampa Proyectado
A-03	232 230.7	8 920 712.8	A Barlovento del depósito de relaves de Relaves Existente
A-04	231 827.9	8 921 710.5	A Sotavento del depósito de relaves de Relaves Existente

Fuente: Elaboración propia

Resultados de Monitoreo

Se compara los resultados de las estaciones destinadas a evaluar la concentración de material particulado menor a 10 micras, los gases Monóxido de Carbono, Dióxido de Nitrógeno y Dióxido de Azufre (PM₁₀, CO, NO₂ y SO₂) con los Estándares Nacionales de Calidad del Aire. Estos resultados están indicados en el Cuadro N° 3.2.5-2:

Las normas legales nacionales vigentes para el control de la calidad de aire están dadas por el D.S. 074-2001-PCM (Estándares Nacionales de Calidad del Ambiental del Aire), el D.S 085-2003 PCM (Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido). En los cuadros a continuación se cita los límites correspondientes a las normas mencionadas.

Cuadro N° 3.2.5-2:
Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire, DS 074-2001-PCM

Contaminantes	Período	Valor (ug/m3)	Formato
SO2	Anual 24 horas	80 365	Media aritmética anual NE más de una vez al año
NO2	Anual 1 horas	100 200	Promedio Aritmético Anual NE más de 24 veces/año
PM-10	Anual 24 horas	50 150	Media aritmética anual NE más de 3 veces al año
Pb en PM-10	Anual Mensual	- 1.5	NE más de 4 veces al año

3.2.6 Hidrografía

El río Santa es uno de los cursos principales y es el más caudaloso de la Costa peruana. Nace en la laguna Aguash, la que vierte sus aguas al río Tuco y luego a la laguna Conococha y discurre en su tramo superior de Sur a Norte entre las cordilleras Blanca y Negra y en su tramo inferior de Este a Oeste.



El área total de drenaje es 14,954 km², presentando un caudal medio multianual de 143 m³/s en su entrega al Océano Pacífico. Recorre una longitud de 316 km y una pendiente media de 1,4 %.

La mayoría de afluentes del río Santa nacen en los 5,000 msnm, alimentándose de la precipitación estacional y de los nevados que ocupan un área total de 616 km² y las descargas de 630 lagunas, estos afluentes están ubicados en su margen izquierda, donde la cadena de montañas recibe el nombre de cordillera Blanca.

Uno de sus principales afluentes es el río Tablachaca o río Negro que se une al río Santa en la localidad conocida como Condorcerro. Es el afluente más caudaloso y su desarrollo es de Este a Oeste.

El área cultivada y servida por el río Santa es de 47807 ha, de las cuales 6516 ha están ubicadas en el valle costero y 41391 ha, están ubicadas a lo largo del llamado Callejón de Huaylas.

Respecto a la actividad minera, existen muchas minas y depósitos de relaves abandonados, que constituyen focos de contaminación ambiental, y es necesario tomar medidas para mitigar el impacto ambiental.

3.2.7 Hidrología

La cuenca de interés correspondiente a la zona aguas arriba de la relavera, se encuentra ubicada entre las coordenadas 233 200 y 235 200 Este y 8 918 800 y 8 919 300 Norte de la Zona 18, en la cuenca del río Santa, departamento de Ancash. En el Plano CSL-067300-5-GN-01 y CSL-067300-5-HI-01 se muestra su ubicación.

La cuenca no presenta ríos notables, sino que se originan en meses de máximas avenidas, discurriendo en dirección oeste. El área es pequeña, se distinguen dos áreas de interés (lado derecho con 0,36 km² y lado izquierdo con 0,14 km², cuyos parámetros hidrofisiográficos se muestran a continuación:

Parámetros	Unidades	Microcuenca 1	Microcuenca 2
Área	km ²	0.36	0.14
Perímetro	km	4.26	1.79
Longitud de Cauce Principal	km	1.5	0.5
Ancho medio	km	0.2	0.3
Coeficiente de Compacidad	-	2.00	1.35
Factor de Forma	-	0.16	0.56
Pendiente del curso principal	%	8.0	16.3
Altitud máxima	msnm	3637	3600
Altitud mínima	msnm	3545	3535
Altitud media	msnm	3568	3591



3.3 Ambiente Biológico

El área en estudio destaca mayormente las gramíneas “ichu”, “la cortadora o cola de zorro”, formando extensos pajonales en la puna, la fauna más característica de la zona son las aves, ya que ellos son los mejores indicadores de perturbación o alteración en la biocenosis del área estudiada.

A lo largo de toda el área se presenta numerosas laderas rocosas cubiertas por vegetaciones mixtas u homogéneas, así como quebradas que presentan una flora mucho más variada que la de las zonas aledañas.

3.4 Ambiente socioeconómico y Cultural

El estudio está conformado por la población comprendida en el área de influencia de los pasivos ambientales conformado por el distrito de Ticapampa. El distrito de Ticapampa, posee una extensión de 142.29 km², se encuentra a 3456 m.s.n.m. y está conformado por los centros poblados de San Julio, Yacucancha, Cancana, Tranga, Tomapata, Salinas, Rampac, Pocra, Jecosh, Yuyucachi, Compina, Chaupis, Hatun Huishca, Cutacancha, Yanamaray, Anascancha y Conde. Pertenecen a la provincia de Recuay. Limita por el norte con Recuay, al sur con Catac, al oeste Aija y por el este con la provincia de Huari, departamento de Ancash.

La metodología empleada para la caracterización del ambiente socioeconómico fue de investigación básica y exploratoria sobre variables demográficas, sociales, económicas y culturales.

El método y técnica utilizada para el estudio de los centros poblados dentro del área de influencia social fueron de carácter cuantitativo y cualitativo. Cuantitativo empleada en la recopilación, clasificación, agrupación y ordenación de indicadores numéricos de los sectores públicos y privado, el instrumento de recopilación de información fue la ficha de indicadores socioeconómico para cada localidad. Cualitativo porque se utilizó la entrevista a líderes y actores sociales informantes claves, las entrevistas de grupos, diagnóstico de resultado, la observación participante, encuestas, diagnóstico rural participativo y el Focus Group.

4. PROCESO DE CONSULTA

4.2 Identificación de grupos de Interés

La Guía de Relaciones Comunitarias del Ministerio de Energía y Minas identifica a los grupos de interés (Stake Holders) como todos aquellos grupos sociales que pueden ser impactados de forma positiva o negativa por un proyecto. Durante el trabajo de campo previo se delimitó el área de influencia y se identificó a los grupos de interés considerando a del área de influencia directa e indirecta como los gobiernos locales, las organizaciones territoriales, (juntas vecinales, comités dirigenciales), las organizaciones funcionales



(Comités de Vaso de Leche, Comedores Populares), instituciones educativas y organizaciones políticas, agrupados en las categorías Administración Pública, Política, Económica y Organizaciones Sociales de Base.

4.3 Consultas

La consulta pública constituye un proceso de información y diálogo entre el titular del Plan de Cierre de Pasivos Ambientales, los consultores y la ciudadanía, donde se desarrollarán temas referidos a las actividades del Plan de Cierre de Pasivos Ambientales en una localidad, sobre las normas legales que regulan, y las medidas de prevención y manejo de los posibles impactos sociales y ambientales del Plan; asimismo, permite conocer las percepciones e inquietudes ciudadanas.

La metodología y la realización de las consultas previas, así como de las consultas públicas deben ser flexibles; es decir, su organización, duración, ubicación, periodicidad debe estar de acuerdo al Plan, a las características de la población directa e indirectamente involucrada en el mismo; a los hallazgos y determinaciones del estudio.

Los talleres informativos ha realizarse en la zona, como parte del proceso de consulta publica, la misma que esta contemplada en el Reglamento de Pasivos Ambientales de la Actividad Minera, Decreto Supremo N° 059 – 2005 – EM.

5. ACTIVIDADES DE CIERRE

5.1 Estabilización Física

Los relaves que conforman el depósito de relaves de Ticapampa (1 000 000 m³) serán removidos a un nuevo local ubicado en el Sector Buenos Aires.

En la Pampa Buenos Aires se realizó un programa de investigaciones geotécnicas donde se concluye que el terreno presenta dos zonas denominadas Zona 1 y 2.

Se concluye que la capacidad de soporte del terreno, donde se ubicará en nuevo depósito de relaves, está por encima de 3 a 4 kg/cm² para estructuras convencionales. Considerando la altura de 16 m. del nuevo depósito de relaves la presión transmitida será del orden 2.6 kg/cm². Los asentamientos totales e instantáneos en la cancha de relaves serán del orden de 4 a 6 cm. los mismos que será admitidos por la estructura de tierra.

Los relaves a colocar sobre la Pampa Buenos Aires están conformados por materiales finos limosos, con mediana a elevada humedad y en estado suelto. La compactación será solamente con el paso de tractores que conformará el relieve de la cancha.

Debido a las características de resistencia y humedad de los relaves, será necesario construir un dique perimétrico de suelo granular, de material de préstamo, con la finalidad



de evitar una falla profunda por la base del depósito, zona donde se acumulará la humedad de los relaves.

5.2 Estabilidad Geoquímica

Para el control de la generación de drenaje ácido se realizara el encapsulado del depósito de relaves proyectado, tanto en la base como superficialmente.

5.3 Estabilidad Hidrológica

En el presente estudio se propone las obras de estabilización hidrológica que de mayores condiciones de seguridad al sistema en conjunto para cada uno de los depósitos de relaves.

En ese sentido se planteó soluciones que sean factibles de realizar teniendo en consideración el uso de cunetas, las cuales representan soluciones viables técnica y económicamente.

Se conjugaron las investigaciones vertidas por los diferentes profesionales de cada especialidad diseñando esquemas funcionales que den solución a la estabilidad.

- Cunetas de drenaje

Las cunetas de drenaje permiten drenar las aguas de precipitación que caen sobre la cuenca apartante sobre los relaves, situándose adyacente al camino de acceso al depósito.

- Cunetas de coronación

Las cunetas de coronación servirán para drenar las aguas de precipitación y escurrimiento y será diseñado considerando la precipitación del lugar que cae inmediatamente aguas arriba del depósito estabilizado.

- Toma y Caja Colectora

Como parte de la estabilización de la torrentera existente que incluye el tendido de los taludes a 1:1, se ubica una toma, un canal conectivo y una caja colectora rústica de mampostería de piedra al pie de la torrentera y entregará a la cuneta de coronación.

5.4 Establecimiento de la Forma del Terreno y Rehabilitación de Hábitats

Las operaciones mineras hacen uso temporal de los terrenos, con periodos de ocupación que con frecuencia no superan los 20 ó 30 años. El estado que presentan las superficies después de finalizadas las operaciones difícilmente podrían ser aprovechadas por otras actividades (según el tipo de uso que tuvieran), es por eso que el objetivo de la restauración y de la rehabilitación es que el terreno alterado vuelva a ser útil para un determinado uso, sin perjudicar el medio ambiente. Entonces, lo que se pretende es, en la medida de lo posible, volver a dar a los terrenos el mismo uso que tenían. Se ha identificado el uso futuro para los principales componentes:



5.5 Revegetación

Los factores a ser tomados en cuenta para determinar el tipo de cobertura para los depósitos de relaves de Ticapampa son: grado de acidez, la granulometría, el método de almacenamiento, el sistema de evacuación del agua, la pendiente del depósito, altitud, sus taludes y la calidad mineralógica.

Para determinar el tipo de cobertura, nos basaremos en los resultados de los análisis físico-químicos de los relaves con determinación del Potencial Neto de Neutralización a diferentes profundidades. Se tiene análisis de laboratorio para determinar el Potencial Neto de Neutralización (PNN) que demuestra que los relaves en el tiempo son generadores de acidez. Vamos a describir dos tipos de coberturas con diferentes espesores, desde los más simples a los más complejos.

- Tipo de cobertura la más simple se hace aplicando un sustrato gravoso de 30 cm de espesor directamente sobre el relave; luego se le agrega 20 cm. De tierra agrícola, sobre la cual se implantará la especie vegetal seleccionada.
- Aplicación de una geomembrana directamente sobre el relave, luego se le coloca un estrato de 30 cm. De espesor de material granuloso, preferentemente que sea calcáreo. Finalmente, se le coloca encima una capa de tierra agrícola de 20 cm. de espesor.

5.6 Rehabilitación de Hábitats

La rehabilitación de hábitats consiste en primera instancia en la restauración y creación (Streever, 1999) del medio, aplicada con frecuencia a las fuentes de agua (ríos, quebradas) que parten de una condición muy deteriorada, con el cual solo se pretende recuperar los procesos u flujos ecológicos del ecosistema afectado tornándolo a un ecosistema natural.

Los cuerpos receptores (hábitats acuáticos) son áreas sensibles a las cargas de contaminantes provenientes de la actividad minera, siendo uno de ellos los relaves. En el presente ítem tiene como objetivo proponer medidas de manejo para la rehabilitación de hábitats relacionados con los cursos de agua, en este caso el río Santa, sus quebradas tributarias y el área destinada al depósito de relaves.

Dada las condiciones de inestabilidad de laderas y alta pendiente que presenta el río Santa y sus quebradas tributarias, no se prevé la realización de trabajos directos de rehabilitación de hábitats acuáticos. Para tal efecto, se estima que una vez estabilizado y consolidado física y ambientalmente los taludes, y por efecto del arrastre de las aguas por las altas pendientes de las quebradas por si mismas se van a ir depurando continuamente lo que facilitará el restablecimiento tanto de flora como fauna acuática con el pasar del tiempo.

5.7 Programas Sociales

Los programas sociales, son formas de acción y atención a las necesidades esenciales para la sobrevivencia de una población objetivo o un determinado grupo de interés; existen por lo general tres maneras en que los programas sociales pueden ser asumidos:



- a) como una manera de dar asistencia social que implica la atención inmediata del problema, como en el caso de los damnificados por algún sismo
- b) como una forma de compensación social para atender a sectores empobrecidos afectados por determinadas medidas socio económicas.
- c) como forma de enfrentar el desarrollo; en esta perspectiva los programas sociales no solo atienden las necesidades y problemas básicos sino que acompañan la acción con intervenciones orientadas a desarrollar capacidades en los beneficiarios para que asuman su condición de desarrollo autónomo y sostenible.

Los programas sociales, proyectos, actividades y tareas que se realicen en el Plan de Cierre de Pasivos del Depósito de Relaves Ticapampa, tienen como propósito mejorar los impactos socio ambientales y socio económicos positivos identificados y atenuar o mitigar los negativos que afecten a las poblaciones circundantes, contribuyendo con sus acciones al mejoramiento del área social de influencia directa. Los programas sociales, lejos de considerar a las poblaciones del área de influencia como beneficiarios de determinados programas, deben tenerlas presentes como socios estratégicos dentro de un proceso en donde todos los actores sociales involucrados resulten beneficiados.

a. Relación de respeto

Dentro del espíritu de responsabilidad social, La Compañía Minera YAHUARCOCHA debe consolidar los contactos con la población del entorno, para lo cual debe contar con el apoyo de un (a) especialista en el tema social con quien elaborará una estrategia de comunicación y de relaciones entre actores o entre sus representantes. El objetivo es conocer aspectos acerca de la realidad social circundante, así como responder a las demandas y expectativas de la población ante la Compañía Minera, en el momento de implementar las operaciones de remediación ambiental.

b. Diálogo Continuo

La Compañía Minera YAHUARCOCHA ha de mantener un diálogo permanente y fluido con la población que se encuentra dentro del área de influencia directa. Para ello generará espacios de tratamiento de los temas-problema y establecerá mecanismos institucionales de participación equitativa e informada que permitan canalizar las diferencias o conflictos. A través del diálogo se debe establecer instrumentos que garanticen el cumplimiento de los acuerdos adoptados, no bastando las actas de las reuniones para aquello, esto es un punto clave para el proceso de concertación y las acciones para viabilizarlo.

c. Coherencia

Los programas sociales de la Compañía Minera YAHUARCOCHA, deben armonizar y estar en correspondencia con sus propuestas coadyuvando de esta forma a la capacitación efectiva de la población comprendida en el área de influencia directa permitiéndole asumir a futuro los retos que demanden la ejecución de los proyectos consignados en las operaciones de remediación cuya responsabilidad de concreción atañe a la Compañía Minera YAHUARCOCHA en alianza estratégica con los pobladores del entorno.

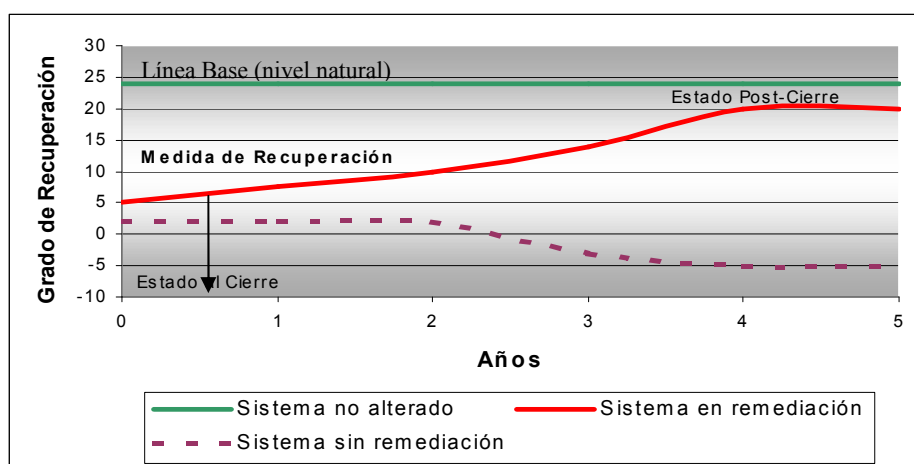


6. MANTENIMIENTO Y MONITOREO POST-CIERRE

Las obras de cierre buscan asegurar que los pasivos ambientales no sean perjudiciales al momento de realizar el cierre, de manera que el ambiente recupere un determinado grado de calidad ambiental, por ello es necesario e indispensable asegurar que estas medidas de recuperación y restauración ambiental, cumplan de manera efectiva, los requerimientos mencionados, así como los objetivos de Cierre trazados para la zona en particular. De esta manera, los programas de mantenimiento y monitoreo, se constituyen en los medios técnicos que permitirán la evaluación efectiva de cada una de las medidas y obras establecidas para el Cierre Final de los pasivos ambientales.

Los programas de monitoreo y control ambiental han sido diseñados como un medio de verificación del grado de efectividad de cada una de las estrategias y obras propuestas en el presente plan de cierre, permitiendo cuantificar y evaluar el grado de recuperación ambiental en las áreas intervenidas, tal como se presenta en la Figura N° 6-1.

Figura N° 6-1. Recuperación de los Sistemas Ecológicos



En la Figura N° 6-1 se observa que el área de influencia de los pasivos ambientales tiene un nivel ecológico relativamente inferior a los niveles naturales¹. De este modo, al aplicar las medidas de cierre y recuperación, el comportamiento del sistema irá mejorando hasta alcanzar un grado de equilibrio, sin embargo, no llegará al nivel del estado natural debido a que muchos de los pasivos ambientales tiene años en la zona, y por lo tanto han alterado las distintas áreas, en algunos casos en grados significativos. También se observa el comportamiento del sistema en caso no se desarrollen las medidas de restauración, recuperación, etc.; en estos casos, el sistema tiende a degradarse o a perder su calidad hasta llegar nuevamente a un equilibrio por debajo del nivel del estado natural.

¹ El nivel natural hace referencia al estado del sistema ecológico sin la intervención de la actividad minera. Generalmente estos se determinan a través de los estudios de línea base realizados previo a las operaciones mineras.



El Programa de Mantenimiento y Monitoreo Post-Cierre tiene así por finalidad, la observación, medición y evaluación periódica de la estabilidad física, la estabilidad química y del manejo de aguas en el área de influencia de los pasivos ambientales con el objeto de verificar la eficacia de las obras de Cierre realizadas.

6.1 Actividades de Mantenimiento Post-Cierre

Previo a la culminación de las actividades para el cierre de los pasivos de Compañía Minera YAHUARCOCHA S.A., se deberá proceder al diseño del programa de mantenimiento detallado de las obras y medidas de cierre a ser ejecutadas. A continuación se presenta un programa básico de mantenimiento inicial, así como las pautas y consideraciones que debe abarcar el mismo, para garantizar el adecuado seguimiento de las medidas propuestas para el cierre de los pasivos ambientales mineros.

En cuanto al Programa de mantenimiento detallado, este deberá considerar las siguientes recomendaciones para su diseño:

- El Programa de mantenimiento contará con el detalle de las actividades para cada una de las medidas de cierre ejecutadas y su respectiva calendarización de actividades.
- Se designará a los responsables y/o el equipo técnico necesario para cada una de las actividades de mantenimiento.
- Los cronogramas para el desarrollo de las labores de mantenimiento deberán ser revisados y actualizados a los requerimientos necesarios.
- Se contará con un informe de las obras desarrolladas. Así también se deberá incluir las metas y objetivos que se esperan con las medidas de cierre, en cuanto a la estabilización física, geoquímica y biológica, las que servirán para establecer las actividades detalladas de mantenimiento tanto preventivo como correctivo.

El objetivo de la ejecución del programa de mantenimiento es asegurar que las obras de cierre funcionen eficazmente hasta lograr su autosostenibilidad.

Cuadro N° 6.1-1. Programación de Mantenimiento de la Obra de Cierre

Tipo de Mantenimiento	Programa de Mantenimiento (años)						Calificación (Cuidado)		
	Frecuencia	1	2	3	4	5	Ninguno	Pasivo	Activo
Físico	Semestral / Anual	S	S	S	A	A		X	
Geoquímico	Semestral / Anual	S	S	S	A	A		X	
Hidrológico	Semestral / Anual	S	S	S	A	A		X	
Biológico	Semanal (estiaje)	S	S	S	A	A			X

• Puntos de Monitoreo

Los puntos de monitoreo de estabilidad física se ubican en la plataforma del depósito de relaves de Ticapampa Proyectoado. En el Cuadro N° 6.1-2 se indica la ubicación de los hitos topográficos, que se emplearán para el monitoreo de la estabilidad física. Los puntos de monitoreo se puede ver en el plano **CSL-067300-5-MO-01**.



Cuadro N° 6.1-2.
Ubicación de los Puntos de Monitoreo de Estabilidad Física

Estación	Ubicación (Coordenadas UTM)	
	Norte	Este
EF1	8919235	233421
EF2	8919101	233538
EF3	8919010	233681

Los hitos de control serán de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ y deberán estar protegidos contra la intemperie, y además contarán con inscripciones sobre placas metálicas inoxidables.

En las bases se instalará el equipo topográfico que servirá para medir los ángulos y desplazamientos del terreno natural. Cuando durante el desarrollo de monitoreo, se detecte fisuras, el supervisor podrá pedir la instalación de dos hitos similares al descrito anteriormente, uno a cada lado de la fisura para poder controlar los niveles, y con un extensómetro medir el tamaño de la fisura.

El programa de monitoreo para la etapa post cierre considera el establecimiento de cuatro (4) estaciones de monitoreo de calidad de aire. La ubicación de las estaciones de calidad de aire se indica en el Cuadro N° 6.1-3.

Cuadro N° 6.1-3
Estaciones de Monitoreo de Calidad de Aire

Estación	Descripción	Ubicación (Coordenadas UTM)	
		Norte	Este
A-01	A Barlovento del Depósito de Relaves Ticapampa Proyectado	8 918 932	233 837
A-02	A Sotavento del Depósito de Relaves Ticapampa Proyectado	8 919 371	233 289
A-03	A Barlovento del Depósito de Relaves Ticapampa Existente	8 920 712	232 230
A-04	A Sotavento del Depósito de Relaves Ticapampa Existente	8 921 710	231 827

El programa de monitoreo para la etapa post cierre considera el establecimiento de cuatro (7) estaciones de monitoreo de calidad de agua superficial. La ubicación de las estaciones de calidad de aire se indica en el Cuadro N° 6.1-4.



Cuadro N° 6.1-4.
Ubicación de las Estaciones de Monitoreo de Calidad de Agua Superficial

Estación	Descripción	Coordenadas UTM	
		Norte	Este
M-01	QDA. Yanayacu – Aguas arriba del Depósito de Relave Ticapampa Proyectado.	8 918 794	234 296
M-02	Río Santa – Aguas arriba y margen izquierda de la quebrada Yanayacu.	8 918 423	232 684
M-03	QDA. Yanayacu – Aguas abajo del Depósito de Relave Ticapampa Proyectado.	8 918 878	232 720
M-04	QDA. Río Seco – Aguas abajo del Depósito de Relave Ticapampa Proyectado.	8 919 817	232 835
M-05	Aguas debajo de la Quebrada Chaupis.	8 921 116	232 439
M-06	Río Santa – Margen Derecha del Depósito de Relaves Ticapampa Existente.	8 921 365	232 171
M-07	Río Santa – Aguas abajo del Depósito de Relaves Ticapampa Existente.	8 922 099	231 865

En el Cuadro N° 6.1-5 se indica la ubicación de las estaciones o puntos de monitoreo, correspondientes a la calidad de agua subterránea. Los puntos de monitoreo se puede ver en el plano CSL-067300-5-MO-02.

Cuadro N° 6.1-5.
Ubicación de Estaciones de Monitoreo de Calidad de Agua Subterránea

Estación	Descripción	Coordenadas UTM		Profundidad (m)
		Norte	Este	
PZZ-M 1	Depósito de relaves Ticapampa Proyectado	8 919 287	233 709	25
PZZ-M 2	Depósito de relaves Ticapampa Proyectado	8 919 050	233 285	25

7. CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

7.1 Cronograma Físico

7.1.1 Cronograma para la Remediación de Pasivos Ambientales Mineros

Para el cronograma la remediación del plan de cierre de pasivos mineros se ha tenido en cuenta el tiempo de ejecución de las diferentes actividades de cada componente o sección del presupuesto, este tiempo de ejecución está en función básicamente de los rendimientos de equipos y el rendimiento de la mano de obra para cada una de las actividades. Se ha subdividido la ejecución de los trabajos de cierre tal como se ha zonificado los componentes, teniendo una descripción para cada zona. En función de lo anteriormente descrito se ha calculado la ejecución de los trabajos para esta etapa de cierre en cuatro meses, el detalle se muestra en el Cronograma de Ejecución de Obra.



7.1.2 Cronograma para el Mantenimiento y Monitoreo Post-Cierre

Se ha determinado el tiempo para el mantenimiento y monitoreo post cierre, está parte del estudio en 5 años. El detalle se muestra en el cronograma para el mantenimiento y Monitoreo Post-Cierre.

7.2 PRESUPUESTO

7.2.1 Presupuesto para la Remediación de Pasivos Ambientales

El presente Presupuesto constituye el elemento que refleja el costo de esta etapa de cierre de las obras de remediación de pasivos mineros, en estudio. Consta de varias secciones en función de los componentes de la unidad minera, los que a su vez están conformados por actividades principales como son: Obras Preliminares, Manejo de Residuos (Relaveras) estas a su vez están contenidas por actividades o partidas. La estimación de los costos se basa en precios unitarios de las actividades determinadas según procedimientos de cierre de minas. El Presupuesto se ha elaborado de acuerdo a las siguientes consideraciones:

- Determinación de los componentes principales (ítems principales) según los cuales se estructura el presupuesto.
- Determinación y cálculo de los metrados según las unidades propias de medición para cada partida específica, basándose en estimaciones obtenidas a partir de los planos.
- Para el desarrollo de los análisis de precios unitarios se ha tenido en cuenta, los procedimientos y rendimientos usuales de construcción de excavaciones, rellenos, obras de contención, obras de concreto y coberturas para revegetaciones entre otras, aplicables al tipo de trabajo requerido para el cierre y las exigencias especiales derivadas del clima propio de la altitud del sitio.
- El costo de cada partida es el resultado de aplicar a los metrados físicos de obra terminados, el precio unitario respectivo.
- En la de terminación de los análisis de precios unitarios se ha tenido los siguientes criterios básicos:

En ningún caso los precios de insumos (materiales y equipo temporal) se ha considerado la incidencia del Impuesto General a las Ventas (I.G.V.).

Para los rendimientos del equipo temporal se ha utilizado, siempre que ha sido posible, los rendimientos para el equipo mecánico nuevo según las condiciones de emplazamiento de la obra y de los tabulados en la tabla de rendimientos de equipo mecánico del MTC.

Los costos utilizados corresponden a los costos de alquiler horario de los equipos mecánicos vigentes a Enero del 2009 en el mercado nacional, según publicaciones



especializadas en el rubro. Estos costos de alquiler son costos de posición mas costos de operación.

Los costos de la mano de obra han sido calculados directamente a partir de los salarios básicos del sector para operarios y oficiales, integrados con la incidencia de las leyes sociales y otros beneficios aplicables a las distintas modalidades de trabajo. Los costos de campamentos e instalaciones temporales cuyo diseño es facultad del Contratista, se han estimado sobre la base de la asignación de áreas por persona y categoría y con su costo unitario analítico por metro cuadrado.

Los costos de movilización y desmovilización, fueron estimados teniendo en cuenta los pesos de cada uno de los equipos y el flete correspondiente para una distancia determinada.

- Fecha de Referencia:

Para todos los valores considerados en el costo de las obras se toma como fecha de referencia Enero del 2009; es decir, que los costos de mano de obra, materiales, equipos y servicios, así como el tipo de cambio, son considerados vigentes a esa fecha. Las inversiones que se adicionan después del costo directo como son los Gastos Generales y Utilidades se ha estimado en 10.0785% y 7%, respectivamente.

7.2.2 Presupuesto para el Post-Cierre

El Presupuesto para el Post-Cierre se ha determinado de acuerdo al desarrollo del Capítulo 6 en el que se detalla las frecuencias y tiempos para las diferentes actividades que constituyen el mantenimiento y monitoreo para la etapa Post-Cierre. Con estos tiempos se ha procedido a la estimación de los costos. Para el caso del presupuesto post-cierre solo se ha considerado como inversiones adicionales los Gastos Generales, Utilidades

Finalmente se presenta el Resumen del presupuesto total general: Remediación de Cierre de Pasivos Mineros y Mantenimiento y Monitoreo Post-Cierre



Cuadro N° 7.2.1-1

Resumen de Presupuesto de Cierre

ITEM	PRESUPUESTO - RESUMEN		REV A
	DESCRIPCION	PARCIAL US\$	SUBTOTAL US\$
01.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES Y COMPLEMENTARIOS		200328
02.00.00	OBRAS DE ESTABILIDAD FISICA		11034718
02.01.00	TRASLADO Y ESTABILIZACION DE DEPOSITO TICAPAMPA	10708450	
02.02.00	OBRAS DE PROTECCION DE CARRETERAS	326268	
03.00.00	OBRAS DE ESTABILIDAD HIDROLOGICA		145502
03.01.00	ESTABILIZACION Y CAPTACION DE TORRENTERA	6835	
03.02.00	CUNETAS DE CORONACION Y DRENAJE	138667	
04.00.00	COBERTURA Y REVEGETACION		2630595
04.01.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOSINTETICOS	2031221	
04.02.00	HABILITACION DE SUPERFICIE DE SIEMBRA	470754	
04.03.00	SUMINISTRO DE MATERIALES PARA LA VEGETACION	45261	
04.04.00	SIEMBRA Y FERTILIZACION	83359	
05.00.00	MONITOREO POST CIERRE		14207
06.00.00	OTROS		127922
06.01.00	ACCESOS	57938	
06.02.00	CERCO PERIMETRICO DE PROTECCION	69985	
	COSTO DIRECTO	US \$	14153272
	GASTOS GENERALES (10% CD)	US \$	1415327
	UTILIDADES (10% CD)	US \$	1415327
	SUBTOTAL	US \$	16983927
	IGV (19%)	US \$	3226946
	TOTAL	US \$	20210873



Cuadro N° 7.2.1-2
Cronograma de Cierre

ITEM	DESCRIPCION	REV A	AÑO 1												AÑO 2												AÑO 3			
		TIEMPO (meses)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
01.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES Y COMPLEMENTARIOS	28.00																												
02.00.00	OBRAS DE ESTABILIDAD FISICA																													
02.01.00	TRASLADO Y ESTABILIZACION DE DEPÓSITO TICAPAMPA	24.00																												
02.02.00	OBRAS DE PROTECCION DE CARRETERAS	4.00																												
03.00.00	OBRAS DE ESTABILIDAD HIDROLOGICA																													
03.01.00	ESTABILIZACION Y CAPTACION DE TORRENTERA	2.00																												
03.02.00	CUNETAS DE CORONACION Y DRENAJE	3.00																												
04.00.00	COBERTURA Y REVEGETACION																													
04.01.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOSINTETICOS	14.00																												
04.02.00	HABILITACION DE SUPERFICIE DE SIEMBRA	14.00																												
04.03.00	SUMINISTRO DE MATERIALES PARA LA VEGETACION	2.00																												
04.04.00	SIEMBRA Y FERTILIZACION	2.00																												
05.00.00	MONITOREO POST CIERRE	2.00																												
06.00.00	OTROS																													
06.01.00	ACCESOS	1.00																												
06.02.00	CERCO PERIMETRICO DE PROTECCION	3.00																												



Elaboración del Plan de Cierre de Pasivos del Depósito de Relaves Ticapampa
Compañía Minera YAHUARCOCHA S.A.

PRESUPUESTO - MANTENIMIENTO Y MONITOREO POST CIERRE						
CUADRO N° 7.2.2-1. RESUMEN DE PRESUPUESTO POST-CIERRE						REV B
ITEM	DESCRIPCION	Unidad	Metrado	Precio (US \$)	Parcial (US \$)	Total (US \$)
01	MANTENIMIENTO POST CIERRE					
01.01	MANTENIMIENTO FISICO	gbl	8	22,311	178,486	178 486
01.01.01	Mantenimiento de Gaviones					
01.01.02	Mantenimiento de hitos topográficos					
01.01.03	Mantenimiento de Cerco de Protección					
01.01.04	Limpieza, pintura o reposición de carteles					
01.02	MANTENIMIENTO GEOQUIMICO	gbl	8	4,360	34,880	34 880
01.02.01	Limpieza, pintura o reposición de carteles					
01.02.02	Limpieza, pintura de piezómetros					
01.02.03	Mantenimiento de Coberturas					
01.03	MANTENIMIENTO HIDROLOGICO	gbl	8	2,205	17,640	17 640
01.03.01	Mantenimiento de canales, drenes, etc.					
01.04	MANTENIMIENTO BIOLÓGICO	gbl	8	5,520	44,160	44 160
01.04.01	Siembra (reposición de especies)					
01.04.02	Riego y Fertilización					
0.2	MONITOREO POST CIERRE					
02.01	MONITOREO DE ESTABILIDAD FISICA					23 510
02.01.01	Programa de Inspecciones de carácter físico	gbl	7	1,200	8,400	
02.01.02	Monitoreo de Calidad del Aire	gbl	7	2,130	14,910	
02.01.03	Instalación de Carteles de Señalización	Unidad	4	50	200	
02.02	MONITOREO DE ESTABILIDAD GEOQUIMICA					22 160
02.02.01	Inspecciones de coberturas	gbl	7	820	5,740	
02.02.02	Instalación de Carteles de Señalización	Unidad	5	50	250	
02.02.03	Monitoreo de calidad de agua	gbl	7	2,310	16,170	
02.03	MONITOREO DE ESTABILIDAD HIDROLOGICA					4 220
02.03.01	Programa de Inspecciones de carácter físico y medición de caudal	gbl	7	603	4,220	
02.04	MONITOREO BIOLOGICO					29 120
02.04.01	Monitoreo de Revegetación	gbl	14	1,230	17,220	
02.04.02	Monitoreo de Especies Biológicas (Flora, Fauna e Hidrobiológico)	gbl	7	1,700	11,900	
02.05	MONITOREO SOCIAL					5 975
02.05.01	Monitoreo social	gbl	5	1,195	5,975	
02.06	ELABORACIÓN DE INFORMES DE MONITOREO					10 770
02.06.01	Elaboración de Informes de Monitoreo	gbl	14	769	10,770	
	COSTO DIRECTO					370 921.40
	GASTOS GENERALES		10.08%			37,383.31
	UTILIDADES		7.00%			25,964.50
	SUPERVISION, ADMINISTRACION Y FISCALIZACION		4.00%			14,836.86
	CONTINGENCIAS		4.00%			14,836.86
	TOTAL PRESUPUESTO US \$					463 942.92



Elaboración del Plan de Cierre de Pasivos del Depósito de Relaves Ticapampa
Compañía Minera YAHUARCOCHA S.A.

CUADRO N° 7.1.2-1. CRONOGRAMA FÍSICO DEL MANTENIMIENTO Y MONITOREO POST-CIERRE																												
CSL-075500-0-PTO-11-001																												
REV B																												
ITEM	DESCRIPCION	AÑO 1			AÑO 2			AÑO 3			AÑO 4			AÑO 5														
01	MANTENIMIENTO POST CIERRE																											
01.01	MANTENIMIENTO ESTABILIDAD FISICA	■		■	■	■		■	■			■					■										■	I
	Mantenimiento de Gaviones																											
	Mantenimiento de hitos topográficos																											
	Mantenimiento de Cerco de Protección																											
	Limpieza, pintura o reposición de carteles																											
01.02	MANTENIMIENTO ESTABILIDAD GEOQUIMICA	■		■	■	■		■	■			■					■										■	I
	Limpieza, pintura o reposición de carteles																											
	Limpieza, pintura de piezómetros																											
	Mantenimiento de Coberturas																											
01.03	MANTENIMIENTO HIDROLOGICO	■		■	■	■		■	■			■	■				■										■	I
	Mantenimiento de canales, drenes, etc.																											
01.04	MANTENIMIENTO BIOLOGICO	■■■■■						■■■■■				■■■■■					■■■■■										■■■■■	I
	Siembra (reposición de especies)																											
	Riego y Fertilización																											
0.2	MONITOREO POST CIERRE																											
02.01	MONITOREO DE ESTABILIDAD FISICA	■		■	■	■		■	■			■	■				■										■	I
	Programa de Inspecciones de carácter físico																											
	Monitoreo de Calidad del Aire																											
	Instalación de Carteles de Señalización																											
02.02	MONITOREO DE ESTABILIDAD GEOQUIMICA	■		■	■	■		■	■			■	■				■										■	I
	Inspecciones de coberturas																											
	Instalación de Piezómetros																											
	Instalación de Carteles de Señalización																											
	Monitoreo de calidad de agua																											
02.03	MONITOREO DE ESTABILIDAD HIDROLOGICA	■		■	■	■		■	■			■	■				■										■	I
	Programa de Inspecciones de carácter físico y medición de caudal																											
02.04	MONITOREO ECOLOGICO	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	I
	Monitoreo de Revegetación																											
	Monitoreo de Especies Biológicas (Flora, Fauna e Hidrobiológico)																											
02.05	MONITOREO SOCIAL			■				■				■					■						■			■		I
	Monitoreo social																											
02.06	ELABORACIÓN DE INFORMES DE MONITOREO	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	I
	Elaboración de Informes de Monitoreo																											

CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Identificación del Proponente y Resumen de la Historia del Proyecto	1
1.2 Objetivos y alcances	1
1.3 Ubicación y accesos	2
2. COMPONENTES DEL CIERRE	2
3. CONDICIONES ACTUALES DEL ÁREA DEL PROYECTO	5
3.2 Ambiente Físico	5
3.2.1 Fisiografía	5
3.2.2 Geología	7
3.2.3 Estratigrafía	7
3.2.4 Suelos	7
3.2.5 Calidad de Aire	8
3.2.6 Hidrografía	9
3.2.7 Hidrología	10
3.3 Ambiente Biológico	11
3.4 Ambiente socioeconómico y Cultural	11
4. PROCESO DE CONSULTA	11
4.2 Identificación de grupos de Interés	11
4.3 Consultas	12
5. ACTIVIDADES DE CIERRE	12
5.1 Estabilización Física	12
5.2 Estabilidad Geoquímica	13
5.3 Estabilidad Hidrológica	13
5.4 Establecimiento de la Forma del Terreno y Rehabilitación de Hábitats	13
5.5 Revegetación	14
5.6 Rehabilitación de Hábitats	14
5.7 Programas Sociales	14
6. MANTENIMIENTO Y MONITOREO POST-CIERRE	16
6.1 Actividades de Mantenimiento Post-Cierre	17
7. CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO	19
7.1 Cronograma Físico	19
7.1.1 Cronograma para la Remediación de Pasivos Ambientales Mineros	19
7.1.2 Cronograma para el Mantenimiento y Monitoreo Post-Cierre	20
7.2 PRESUPUESTO	20
7.2.1 Presupuesto para la Remediación de Pasivos Ambientales	20
7.2.2 Presupuesto para el Post-Cierre	21

