



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA DE MINAS

“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CIERRE DE MINAS EN LA CONCESIÓN MINERA NO METÁLICA CALERANENA DE LA EMPRESA REPRESENTACIONES ORO BLANCO S.A.C, BAMBAMARCA, CAJAMARCA, 2016”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero de Minas

Autores:

Bach. Marily Molocho Cubas
Bach. Nora Marisol Rodas Revilla

Asesor:

Mg. Ing. José Siveroni Morales
Cajamarca – Perú
2016

APROBACIÓN DE LA TESIS

El asesor y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por las Bachilleres **Molocho Cubas Marily y Rodas Revilla Nora Marisol**, denominada:

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CIERRE DE MINAS EN LA CONCESIÓN
MINERA NO METÁLICA CALERA NENA DE LA EMPRESA
REPRESENTACIONES ORO BLANCO S.A.C, BAMBAMARCA, CAJAMARCA,
2016”**

Ing. José Alfredo Siveroni Morales
ASESOR

Ing. Víctor Eduardo Álvarez León
**JURADO
PRESIDENTE**

Ing. Gary Christiam Farfán Chilicaus
JURADO

Ing. Roberto Severino Gonzales Yana
JURADO

DEDICATORIA

La presente Tesis, la dedicamos a nuestras familias, gracias a su apoyo incondicional pudimos concluir nuestras carreras.

Nora y Marily

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a nuestro asesor de tesis, Mg. Ing. José Alfredo Siveroni Morales, por el apoyo incondicional en el aspecto intelectual y de información que proporcionó para el desarrollo de la presente investigación.

También deseamos agradecer, al gerente de la Empresa Representaciones Oro Blanco, Doc. Juan Carlos Tarma Hernández, por brindarnos la oportunidad de desarrollar la implementación del plan de cierre en su concesión calera nena.

Agradecemos a todos aquellos profesionales que nos orientaron en el transcurso de la carrera y colaboradores que de una forma desinteresada compartieron con nosotros sus conocimientos en el campo de la Minería.

Queremos agradecer de forma muy especial a nuestros padres, familiares y amigos por el apoyo y consejos constantes para el logro y culminación del presente Proyecto.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
APROBACIÓN DE LA TESIS	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	11
1.1. Realidad problemática	11
1.2. Formulación del problema	11
1.3. Justificación	11
1.4. Limitaciones	12
1.5. Objetivos.....	12
1.5.1. <i>Objetivo General</i>	12
1.5.2. <i>Objetivos Específicos</i>	12
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	13
2.1. Antecedentes	13
2.2. Bases Teóricas.....	13
2.3. Definición de términos básicos	15
CAPÍTULO 3. HIPÓTESIS	19
3.1. Formulación de la hipótesis	19
3.2. Operacionalización de variables	19
CAPÍTULO 4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	20
4.1. Tipo de diseño de investigación.	20
4.2. Material.....	20
4.2.1. <i>Unidad de estudio</i>	20
4.2.2. <i>Población</i>	20
4.2.3. <i>Muestra</i>	20
4.3. Métodos.....	20
4.3.1. <i>Técnicas de recolección de datos y análisis de datos</i>	20
4.3.2. <i>Procedimientos</i>	22
CAPÍTULO 5. DESARROLLO	23

CAPÍTULO 6. RESULTADOS	140
CAPÍTULO 7. DISCUSION	141
REFERENCIAS	144

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Derecho Minero Calera Nena	34
Tabla 2: Coordenadas UTM Calera Nena	34
Tabla 3: Coordenadas UTM de la Zona de Explotación Calera Nena	35
Tabla 4: Criterios de estabilidad física	38
Tabla 5: Componentes de la concesión minera no metálica “Calera Nena”	40
Tabla 6: Reservas minerales	42
Tabla 7: Explotación de roca caliza ..	43
Tabla 8: Diseño Final de Taludes, Cantera “Calera Nena”	44
Tabla 9: Factores de Seguridad del Tajo, Calera Nena	45
Tabla 10: Instalación de Manejo de Residuos	48
Tabla 11: Instalación de Manejo de Residuos Depósitos de Topsoil.....	49
Tabla 12: Fuerza laboral actual en la Concesión Minera No Metálica Calera Nena	54
Tabla 13: Fuerza Laboral – Concesión Minera No Metálica Calera Nena ..	54
Tabla 14: Salarios del Personal de la Concesión Minera No Metálica Calera Nena.....	55
Tabla 15: Empresas / Suministros ...	56
Tabla 16: Factores de zonas sísmicas del Perú	58
Tabla 17: Las especies vegetales predominantes.	62
Tabla 18: Talleres de plan de Cierre en las comunidades	78
Tabla 19: Resumen de las Actividades de Cierre Temporal	80
Tabla 20: Listado de Componentes a ejecutar en el Cierre Progresivo.....	84
Tabla 21: Resumen de las Actividades de Cierre Progresivo	84
Tabla 22: Análisis de Estabilidad del Talud en Calera Nena	86
Tabla 23: Actividades de Estabilidad de Talud del Depósitos de Desmonte	87
Tabla 24: Actividades de Estabilidad de Talud del Depósito Topsoil	87
Tabla 25: Conformación de cobertura Tipo I	89
Tabla 26: Trabajos de estabilidad Geoquímica en el depósito de desmorte.....	91
Tabla 27: Trabajos de estabilidad Geoquímica en el depósito de topsoil ..	91
Tabla 28: Trabajos de estabilidad Hidrológica de La Cantera.....	92
Tabla 29: Trabajos de estabilidad Hidrológica de Depósito de Desmorte.	94
Tabla 30: Trabajos de estabilidad Hidrológica de Depósitos Topsoil	94
Tabla 31: Balance de agua para el suelo de cobertura del Botadero	97
Tabla 32: Resumen de suelo de cobertura requerido	99
Tabla 33: Ubicaciones y los volúmenes actuales de las pilas	99
Tabla 34: Criterios para Revegetación de los Componentes	104
Tabla 35: cronograma de actividades sociales	121
Tabla 36: Cronograma de mantenimiento de Post – Cierre	122
Tabla 37: Cronograma de monitoreo Post Cierre	124
Tabla 38: Cronograma para la Rehabilitación Progresiva Calera Nena	127
Tabla 39: Cronograma para la Rehabilitación Final	129
Tabla 40: Cronograma para el mantenimiento, monitoreo y Vigilancia	131
Tabla 41: Presupuesto para actividades de Cierre progresivo	137
Tabla 42: Presupuesto para rehabilitación final	137
Tabla 43: Presupuesto para el Post – cierre.....	138

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación de los componentes mineros e infraestructuras ...	28
Figura 2: Ubicación del Proyecto Calera Nena.....	34
Figura 3: Análisis de Estabilidad Seudo estática Concesión Minera Calera Nena.....	46
Figura 4: Análisis de Estabilidad Estática Concesión Minera Calera Nena	46
Figura 5: Mapas de la zonificación sísmica del Perú.	59
Figura 6: Mapa de Bambamarca y sus Centros Poblados.....	66
Figura 7: Grafico de medición de cumplimientos.....	140

RESUMEN

La minería tiene una presencia importante en nuestro país ya que además de genera un gran impacto en la economía peruana, a su vez puede que genere grandes impactos ambientales negativos que de no manejarlos adecuadamente tal y como lo establecen las normativas legales vigentes, dañaría significativamente el medio ambiente y por ende al ser humano.

Es por eso que la “IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CIERRE DE MINAS EN LA CONCESIÓN MINERA NO METÁLICA CALERA NENA DE LA EMPRESA REPRESENTACIONES ORO BLANCO S.A.C, BAMBAMARCA, CAJAMARCA, 2016” tiene la finalidad de mitigar los impactos ambientales que se genere durante la ejecución del proyecto, realizando mantenimientos y monitoreos que indiquen que la empresa está comprometida a cuidar de nuestro medio ambiente.

Al realizar la implementación del plan de cierre aplacamos en parte la problemática ambiental que tenemos a lo largo y ancho de nuestro Perú, puesto que el Estado aun no logra la formalización y el bienestar social que debería existir entre el estado, las empresas y la población. Además que observamos la necesidad que la empresa Representaciones Oro Blanco S.A.C. tenía en su proyecto CALERA NENA.

Durante la elaboración de la propuesta de plan de cierre realizamos el recorrido por las áreas que la empresa tiene funcionando y siempre tomando en cuenta el habitat donde impactara el proyecto. Para esto las visitas técnicas y datos tomados de los estudios antes realizados ayudaron considerablemente a realizar nuestro proyecto.

La falta de un plan de cierre de minas, hace ver a la empresa como informal puesto que no tiene un adecuado manejo ambiental, que a su vez hace que la sociedad se oponga de cierto modo al proyecto.

Nuestra propuesta concluye, no solo en los cumplimientos legales sino más bien en el cuidado del medio ambiente.

ABSTRACT

Mining has a significant presence in our country as it also generates a large impact on the Peruvian economy. In turn, it may generate large negative environmental impacts that, if not properly handled as established by current legal regulations, would significantly Environment and therefore the human being.

That is why the "IMPLEMENTATION OF A PLAN OF CLOSURE OF MINES IN THE NON-METALLIC MINERAL CONCESSION CALERA NENA OF THE COMPANY REPRESENTACIONES ORO BLANCO SAC, BAMBAMARCA, CAJAMARCA, 2016" has the purpose of mitigating the environmental impacts generated during the execution Of the project, carrying out maintenance and monitoring that indicate that the company is committed to take care of our environment.

In carrying out the implementation of the closure plan, we partially address the environmental problem we have throughout our Peru, since the State still does not achieve the formalization and social welfare that should exist between the state, companies and the population . We also note the need for the company Representaciones Oro Blanco S.A.C. Had in its project NENA.

During the elaboration of the proposed closure plan we made the tour of the areas that the company has been operating and always taking into account the habitat where the project will impact. For this the technical visits and data taken from the previous studies helped considerably to carry out our project.

The lack of a mine closure plan makes the company look informal since it does not have adequate environmental management, which in turn causes society to oppose the project in a certain way.

Our proposal concludes not only in legal compliance but rather in the care of the environment.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Las actividades mineras en un área, inevitablemente genera cambios importantes tanto en el terreno como en las personas vinculadas a éste. La vida operativa de una mina pueden durar por décadas o milenios, sin embargo, los cambios ambientales y socio-comunitarios relacionados con la mina persisten por un período mucho mayor. La naturaleza de los cambios varía según el proyecto. Pueden ser positivos o negativos y ser localizados o afectar áreas distantes. Los cambios potenciales en un sitio determinado dependerán por lo tanto, de las condiciones ambientales y socioeconómicas que se manejan en su plan de cierre minas.

La realidad problemática en la empresa REPRESENTACIONES ORO BLANCO SAC es la falta de un “Plan de cierre de minas” para la Concesión Minera No Metálica CALERA NENA, que cuenta con una cantera de caliza, planta de producción de cal e instalaciones auxiliares; tales como, área de molienda, almacenes, caminos de acceso y otras. Todas las instalaciones antes mencionadas ocupan un área de 2.0615 Hectáreas y se ubican al norte del Perú en el caserío Apán Bajo, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca; a una altitud aproximada que oscila entre los 3254 y 3278 msnm. La vida útil del proyecto estará en función de la presencia del mineral, estimándose una vigencia aproximada de 18 años, por lo tanto la finalidad de proporcionar medidas orientadas a restituir el ambiente en que la empresa desarrolla sus actividades a condiciones cercanas a la original. Esto en la medida que la factibilidad técnica lo permita y cumpliendo con las exigencias de la normativa ambiental vigente.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo influenciara la propuesta sobre el cumplimiento de la normativa legal en la Concesión Minera No Metálica CALERA NENA de la empresa REPRESENTACIONES ORO BLANCO SAC?

1.3. Justificación

Justificación Teórica: La presente investigación, tiene por finalidad evaluar los impactos ambientales y la planificación del cierre y post cierre adecuado.

Justificación aplicativa o práctica: El propósito es implementar prácticas ambientales de manera sistemática y progresiva del cierre de minas.

Justificación Valorativa: Al gestionar el plan de cierre se ordenará de forma significativa las áreas que están sin actividad minera, beneficiando de esta forma al medio ambiente y a la empresa puesto que tendrá que invertir menos tiempo y dinero en el cierre final

Justificación Académica: La necesidad que nos impulsa a realizar este proyecto, es conseguir demostrar que se puede aprovechar los recursos minerales, cuidando el medio ambiente y evitando problemas sociales que interrumpen la actividad minera.

1.4. Limitaciones

- Falta de presupuesto para realizar mantenimientos y monitoreos.
- Controles de calidad de aire.
- Falta de monitoreos ambientales (Agua, Aire, Suelo, Ruido)

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Implementar un Plan de Cierre de Minas en la Concesión Minera No Metálica CALERA NENA de la Empresa Representaciones Oro Blanco S.A.C.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Aplicar el plan de cierre de minas en la Concesión Minera No Metálica CALERA NENA, de manera que se cumpla con las normas vigentes.
- Comparar, el estudio de impacto ambiental (DIA) con la implementación del plan de cierre de minas en la concesión minera no metálica CALERA NENA.
- Monitorear el plan de cierre para evaluar la eficacia de las medidas implementadas.

CAPÍTULO 2.

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

La empresa REPRESENTACIONES ORO BLANCO S.A.C, es titular de la concesión Minera No Metálica “CALERA NENA”, que tiene una extensión de 100 hectáreas, según consta en el asiento 0002 de la partida 11159190, inscrita en el libro de derechos mineros del registro de minería de la zona registral N° V – sede Trujillo. Cuenta con todos los permisos municipales, certificado de inexistencia de restos arqueológicos CIRA N° 2012-036, tiene aprobada la declaración de impacto ambiental con RESOLUCIÓN DIRECTORAL REGIONAL N° 23-2013 GR-CAJ-DREM, de fecha 23-02-2013. El plan de minado se encuentra en evaluación, y el terreno superficial donde se realiza el proyecto está registrado en SUNARP como propiedad de la empresa. Dicho proyecto se encuentra ubicado en el caserío Apán Bajo, Distrito de Bambamarca y Provincia de Hualgayoc, Departamento de Cajamarca. La roca caliza (CaCO_3) extraída de este yacimiento, es utilizada como materia prima para la producción de cal; de esta manera el 98.80% del mineral es aprovechado y el otro 1.2% que viene a ser la capa superior del suelo, es removido y depositado en los botaderos, mas no tiene un fin específico para ayudar a recuperar el estado natural del medio ambiente.

2.2. Bases Teóricas

Se tiene como base a las normas ambientales que toda empresa minera tiene que cumplir en cada proyecto minero, y para este proyecto que es un plan de cierre de minas, las bases legales a tomar en cuenta según el TEXTO ÚNICO DE PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS (TUPA) de la DIRECCION REGIONAL CAJAMARCA, son las siguientes:

- **Ley N° 28090:** Ley que regula el Cierre de Minas (14-10-2003).
- **D.S. N° 033-2005-EM (Art. 12° y 13°) (15-08-2005)** Reglamento para el cierre de minas.
- **D.S. N° 045-2006-EM (Art. 1° y 2°):** Modifican artículos del Reglamento de la Ley de Cierre de Minas aprobado por D.S. N° 033-2005-EM (15-08-2006).

- **D.S. N° 059-2005-EM (Art. 36°y 37°):** Aprueban reglamento de pasivos ambientales de la actividad minera (08-12-2005).
- **Ley N° 28271:** Ley que regula los pasivos ambientales de la actividad minera (06-07-2004).
- **D.S. N° 036-2006-EM (Art. 1°):** Establecen disposiciones generales para la aplicación del silencio administrativo negativo en procedimientos tramitados ante la dirección regional de asuntos ambientales (05-07-2006).
- **D.S. N° 039-2005-EM (Art. 25°):** Establecen régimen de registro de entidades autorizadas a elaborar planes de cierre de minas (11-10-2005).
- **D.S. N° 038-2001-AG (Art. 64°):** Aprueban el reglamento de la ley de áreas naturales protegidas (26-06-2001).
- **Ley N° 26834:** Ley de áreas naturales protegidas (04-07-97).
- **Ley N° 27444:** Ley del procedimiento administrativo general (11-04-2001).
- **R.M. N° 179-2006-MEM/DM:** Declaran que diversos gobiernos regionales han concluido el proceso de transferencia de funciones sectoriales en materia de energía y minas (16-04-06).
- **R.M. N° 139-2008-MEM/DM:** Aprueban relación de procedimientos a cargo de las Direcciones Regionales de Energía y Minas o del órgano competente para ejercer las funciones transferidas del Sector Energía y Minas (27-03-2008).

La principal norma legal que regula los planes de cierre de minas es la Ley N° 28090 que establece que todas las unidades mineras en operación y los proyectos mineros deben elaborar y presentar sus respectivos planes de cierre de minas máximo al año de ser aprobado el Estudio de Impacto Ambiental (EIA). Además debe constituir una garantía financiera para cubrir el costo del cierre de la mina, incluyendo un posible tratamiento a largo plazo y las actividades de monitoreo post-cierre.

El Reglamento para el Cierre de Minas, aprobado por D.S. N° 033-2005-EM establece los procedimientos y condiciones para la presentación, revisión, aprobación y actualización del Plan de Cierre de Minas, así como las condiciones y procedimientos para la ejecución, liquidación o ejecución de la garantía financiera y seguimiento de las actividades en el sitio después del cierre.

Acompañando a estos lineamientos existen un conjunto de normas legales donde designan a cada gobierno regional sus funciones sectoriales, además de las normas que hacen respetar un procedimiento administrativo y regulan los aspectos ambientales. Todas estas normas legales se encuentran sujetas a cambios para garantizar su continua mejora.

2.3. Definición de términos básicos

Para los efectos del presente proyecto se adoptan las definiciones contenidas en el Artículo 7 del D.S. N° 033-2005-EM:

ABANDONO DE ÁREAS, LABORES E INSTALACIONES: Desactivar o dejar inactivas las áreas, labores e instalaciones de una unidad minera sin contar o sin cumplir el respectivo Plan de Cierre de Minas aprobado. El abandono es una acción ilegal.

ÁREA DE INFLUENCIA: Espacio geográfico sobre el cual las actividades mineras ejercen algún tipo de impacto sobre la flora, fauna, agua, aire, poblaciones, paisajes, patrimonio arqueológico, etc.

CESE DE OPERACIONES: Término de las actividades productivas de la unidad minera debidamente comunicado a la autoridad competente. Para efectos del presente Reglamento, dentro del cese de operaciones también se comprende las actividades de exploración minera.

CIERRE DE INSTALACIONES MINERAS: Conclusión definitiva de todas las actividades de cierre de una o más de una instalación que forma parte de una unidad minera, la cual incluye las labores de mantenimiento y las propias de post cierre, de modo tal que se garantice el cumplimiento de los objetivos de cierre

contemplados en el Plan de Cierre de Minas de la unidad minera donde se localiza la instalación y con estricto cumplimiento de la legislación ambiental.

CIERRE FINAL: Conclusión definitiva de las actividades para el cierre de todas las labores, áreas e instalaciones de una unidad minera, que por razones operativas, no hayan podido cerrarse durante la etapa productiva o comercial, de modo tal que se garantice el cumplimiento de los objetivos de cierre contemplados en el Plan de Cierre de Minas aprobado y cuya adecuada ejecución ha sido verificada a través de una auditoría integral dispuesta por la autoridad competente, sin perjuicio de las actividades de post cierre que deberán continuar ejecutándose en el marco de la legislación ambiental vigente.

CIERRE PROGRESIVO: Actividades de rehabilitación que el titular de actividad minera va efectuando simultáneamente al desarrollo de su actividad productiva, de acuerdo al cronograma y condiciones establecidos en el Plan de Cierre de Minas aprobado y ejecutado bajo supervisión de la autoridad minera.

ESTABILIDAD FÍSICA: Comportamiento estable en el corto, mediano y largo plazo de los componentes o residuos mineros frente a factores exógenos y endógenos, que evita el desplazamiento de materiales, con el propósito de no generar riesgos de accidentes o contingencias para el ambiente y para la integridad física de personas y poblaciones y de las actividades que éstas desarrollan.

ESTABILIDAD QUÍMICA: Comportamiento estable en el corto, mediano y largo plazo de los componentes o residuos mineros que, en su interacción con los factores ambientales, no genera emisiones o efluentes, cuyo efecto implique el incumplimiento de los estándares de calidad ambiental; i.e. eviten o controlen los riesgos de contaminación del agua, aire o suelos; efectos negativos sobre la fauna y flora, los ecosistemas circundantes o sobre la salud y seguridad de las personas.

INSTALACIONES MINERAS: Para efectos de la aplicación del presente Reglamento, se consideran como tales a todas aquellas estructuras e infraestructuras que se requieran para el desarrollo de las actividades mineras, tales como labores mineras, depósitos de desmontes, instalaciones de beneficio

que tengan como objeto la preparación mecánica, separación, metalurgia o refinación de los recursos minerales, incluyendo plantas concentradoras, las plantas de chancado y molienda, depósitos de relaves, fundiciones, refinerías, depósitos de residuos de fundiciones así como las demás de apoyo necesarias, tales como, maestranzas, casas de fuerza, talleres, polvorines, depósitos de insumos químicos, áreas de embarque y despacho, depósitos de concentrados, campamentos, instalaciones sanitarias, caminos, entre otras.

PLAN DE CIERRE DE MINAS.- Es un instrumento de gestión ambiental conformado por acciones técnicas y legales, efectuadas por los titulares mineros, destinado a establecer medidas que se deben adoptar a fin de rehabilitar el área utilizada o perturbada por la actividad minera para que ésta alcance características de ecosistema compatible con un ambiente saludable y adecuado para el desarrollo de la vida y la preservación paisajista.

La rehabilitación se llevará a cabo mediante la ejecución de medidas que sean necesarias realizar antes, durante y después del cierre de operaciones, cumpliendo con las normas técnicas establecidas, las mismas que permitirán eliminar, mitigar y controlar los efectos adversos al ambiente generados o que se pudieran generar por los residuos sólidos, líquidos o gaseosos producto de la actividad minera.

En este sentido, el plan de cierre de minas deberá describir las medidas de rehabilitación, su costo, la oportunidad y los métodos de control y verificación para las etapas de operación, cierre final y post cierre. Asimismo, deberá indicar el monto y plan de constitución de garantías ambientales exigibles.

POST CIERRE: Actividades de tratamiento de afluentes y emisiones, monitoreo y mantenimiento que deben realizarse luego de concluidas las acciones de rehabilitación hasta que se demuestre la estabilidad física y química del residuo o componente minero susceptible de generar impactos negativos, de acuerdo con el Plan de Cierre de Minas aprobado por la autoridad competente. La ejecución de obras de ingeniería y de construcción de infraestructura para la rehabilitación ambiental no están comprendidas en la etapa de post cierre.

REHABILITACIÓN: Es el proceso conducente a que las áreas que hubieran sido utilizadas o perturbadas por los diferentes componentes de las actividades mineras,

alcancen estabilidad química y física, así como la recuperación de las comunidades de flora y fauna locales; características que representen riesgos mínimos a la salud humana; en la medida de lo posible, condiciones que permitan algún uso posterior del suelo, sea de orden pasivo (bosques, esparcimiento, etc.) o productivo (pastoreo, forestal, etc.), entre otros aspectos específicos relacionados con las características particulares de dichas áreas.

TITULAR DE ACTIVIDAD MINERA: Persona natural o jurídica que al amparo de un título legal ejerce o conduce actividades mineras.

UNIDAD MINERA: Área donde el titular de actividad minera realiza las actividades mineras señaladas en el artículo 2 del presente Reglamento, comprendiendo a todas sus instalaciones.

UNIDAD MINERA EN OPERACIÓN: Unidad minera que hubiere iniciado operaciones con anterioridad a la vigencia de la Ley, aunque éstas se encontrasen suspendidas o paralizadas en esa fecha.

CAPÍTULO 3. HIPÓTESIS

3.1. Formulación de la hipótesis

Teniendo como línea base la DIA se realizara la implementación de un plan de cierre de minas cumpliremos con la normativa ambiental la Concesión Minera No Metálica CALERA NENA.

3.2. Operacionalización de variables

VARIABLE DEPENDIENTE: Cumplimiento de la normativa ambiental.

VARIABLE INDEPENDIENTE: implementación de plan de cierre de mina.

Tabla n.º 3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Independiente	Implementación de plan de cierre de minas.	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilización física. • Estabilización química. • Establecimiento de la Forma del Terreno. • Revegetación. • Rehabilitación de Hábitats. • Programas Sociales. 	Mantenimientos y Monitoreos.
Dependiente	Normativa Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Ley N° 28090 • Ley N° 26834. • Ley N° 27444 • Ley N° 28271 • D.S. N° 033-2005-EM. • D.S. N° 045-2006-EM. • D.S. N° 059-2005-EM. • D.S. N° 036-2006-EM. • D.S. N° 039-2005-EM. • D.S. N° 038-2001-AG. • R.M. N° 179-2006-MEM/DM. • R.M. N° 139-2008-MEM/DM. 	Porcentaje de cumplimiento (%)

Elaboración propia

CAPÍTULO 4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. Tipo de diseño de investigación.

No Experimental:

Transeccional: Exploratorio / Descriptivo

4.2. Material.

4.2.1. Unidad de estudio.

Concesión Minera No Metálica CALERA NENA de la empresa REPRESENTACIONES ORO BLANCO SAC, la cual se encuentra en actividad minera sin tener un Plan de cierre de minas.

4.2.2. Población.

Concesiones Mineras del Perú que se encuentra en actividad minera sin tener un Plan de cierre de minas.

4.2.3. Muestra.

Concesiones Mineras No Metálicas del Perú que se encuentra en actividad minera sin tener un Plan de cierre de minas.

4.3. Métodos.

4.3.1. Técnicas de recolección de datos y análisis de datos

Una de las técnicas es el análisis documental de la institución, donde obtendremos información valiosa para lograr el encuadre que incluye, básicamente, describir los acontecimientos, problemas y reacciones en el proyecto. Seleccionaremos los documentos más pertinentes para los propósitos de la investigación; leeremos profundamente el contenido de los documentos seleccionados, para extraer elementos de análisis y consignarlos en memos o notas marginales que registren los hallazgos

previamente realizados, a fin de construir una síntesis comprensiva total, sobre la realidad que existe en el proyecto.

Además de esta tenemos la técnica de la observación, gracias a esta técnica obtendremos la información necesaria para la elaboración del plan de cierre de minas. Con esta técnica recopilaremos datos a nivel técnico mediante la inspección a cada áreas del proyecto que necesite de un plan de cierre, teniendo en cuenta las actividades en proceso y los estudios iniciales para elaborar, de este modo tendremos una idea de lo que se tiene que empezar a considerar en el plan de cierre de minas.

Entre estas tareas encontramos la recopilación, acumulación y transformación de los datos.

El instrumento para obtener la información fue elaborado de acuerdo a la necesidad que tenemos al realizar la recolección de datos en cada una de las áreas de la empresa REPRESENTACIONES ORO BLANCO S.A.C. posee los datos necesarios como: Título del formato, instrucciones para el llenado del formato, nombre del proyecto, empresa, lugar y fecha, área del proyecto, observaciones, firma y nombre del observador.

RECOLECCIÓN DE DATOS

Instrucciones: El siguiente formato debe ser llenado con letra legible sin borrones ni enmendaduras.

Proyecto Minero:

Empresa:

Lugar y Fecha:

Área del proyecto:

Observaciones:.....

.....

.....

.....

Firma:.....

Nombre del Observador:

Elaboración propia

4.3.2. Procedimientos

Los pasos seguidos para el desarrollo de la investigación fueron:

1. Se analizó la documentación y observaciones obtenidas en la visita al proyecto minero “Calera Nena”; esta información permitió contar con los datos necesarios para la elaboración del plan de cierre.
2. A partir de la información anterior, se elaboraron los criterios para diseñar el cierre progresivo, simultáneo al desarrollo de la actividad productiva, de acuerdo a un cronograma y condiciones que estableceremos hasta obtener el Plan de Cierre final.
3. Es importante aclarar en este punto, que a lo largo del análisis se tendrá en cuenta los datos de la Declaración de impacto ambiental para dejar tal cual o en mejores condiciones las áreas impactadas por la operación, esto incluye todos los componentes, flora, fauna, aire, suelo, agua.
4. Posteriormente elaboramos el plan de cierre de minas de acuerdo a las condiciones del proyecto.
5. Finalmente el asesor revisa, corrige y da las recomendaciones para mejorar el proyecto.

CAPÍTULO 5. DESARROLLO

RESUMEN EJECUTIVO

- 1.0 INTRODUCCIÓN
- 1.1 Identificación del Proponente
- 1.2 Marco Legal
- 1.3 Ubicación del Proyecto
- 1.4 Historia del Proyecto
- 1.5 Objetivos del Cierre
- 1.6 Criterios del Cierre
- 2.0 COMPONENTES DEL CIERRE
- 2.1 Mina
- 2.2 Instalaciones de Procesamiento
- 2.3 Instalaciones de Manejo de Residuos
- 2.4 Instalaciones de Manejo de Agua
- 2.5 Áreas de Materiales de Préstamo
- 2.6 Otras Infraestructuras Relacionadas con el Proyecto
- 2.7 Vivienda y Servicios para el Trabajador
- 2.8 Fuerza de Trabajo y Obtención de Recursos
- 3.0 CONDICIONES ACTUALES DEL SITIO DEL PROYECTO
- 3.1 Medio Ambiente Físico
- 3.2 Medio Ambiente Biológico
- 3.3 Medio Ambiente Socio-Económico y Cultural
- 4.0 CONSULTAS DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE CIERRE
- 4.1 Identificación de Grupos de Interés
- 4.2 Consultas
- 5.0 ACTIVIDADES DE CIERRE
- 5.1 Cierre Temporal
- 5.1.1 Desmantelamiento
- 5.1.2 Demolición, Salvamento y Disposición
- 5.1.3 Estabilización Física
- 5.1.4 Estabilización Geoquímica
- 5.1.5 Estabilización Hidrológica
- 5.1.6 Establecimiento de la Forma del Terreno
- 5.1.7 Revegetación
- 5.1.8 Rehabilitación de Hábitats Acuáticos
- 5.1.9 Programas Sociales
- 5.2 Cierre Progresivo
- 5.2.1 Desmantelamiento
- 5.2.2 Demolición, Salvamento y Disposición
- 5.2.3 Estabilización Física
- 5.2.4 Estabilización Geoquímica

- 5.2.5 Estabilización Hidrológica
- 5.2.6 Establecimiento de la Forma del Terreno
- 5.2.7 Revegetación
- 5.2.8 Rehabilitación de Hábitats Acuáticos
- 5.2.9 Programas Sociales
- 5.3 Cierre Final
- 5.3.1 Desmantelamiento
- 5.3.2 Demolición, Salvamento y Disposición
- 5.3.3 Estabilización Física
- 5.3.4 Estabilización Geoquímica
- 5.3.5 Estabilización Hidrológica
- 5.3.6 Establecimiento de la Forma del Terreno
- 5.3.7 Revegetación
- 5.3.8 Rehabilitación de Hábitats Acuáticos
- 5.3.9 Programas Sociales
- 6.0 MANTENIMIENTO Y MONITOREO POST-CIERRE
- 6.1 Actividades de Mantenimiento Post-Cierre
- 6.1.1 Mantenimiento Físico
- 6.1.2 Mantenimiento Geoquímico
- 6.1.3 Mantenimiento Hidrológico
- 6.1.4 Mantenimiento Biológico
- 6.2 Actividades de Monitoreo Post-Cierre
- 6.2.1 Monitoreo de Estabilidad Física
- 6.2.2 Monitoreo de Estabilidad Geoquímica
- 6.2.3 Monitoreo de Estabilidad Hidrológica
- 6.2.4 Monitoreo Biológico
- 6.2.5 Monitoreo Social
- 7.0 CRONOGRAMA, PRESUPUESTO Y GARANTÍAS
- 7.1 Cronograma Físico
- 7.1.1 Cronograma para la Rehabilitación Progresiva
- 7.1.2 Cronograma para la Rehabilitación Final
- 7.1.3 Cronograma para el Mantenimiento, Monitoreo y Vigilancia Post-Cierre
- 7.2 Presupuesto y Cronograma Financiero
- 7.2.1 Presupuesto para la Rehabilitación Progresiva
- 7.2.2 Presupuesto para la Rehabilitación Final
- 7.2.3 Presupuesto para el Post Cierre
- 7.2.4 Cronograma Financiero
- 7.3 Garantías Financieras

RESUMEN EJECUTIVO

La nueva legislación minera en el Perú señala que los proyectos mineros están obligados a depositar una garantía suficiente para cubrir sus obligaciones de cierre y rehabilitación. Al presentar la implementación de un Plan de Cierre de las instalaciones de la concesión minera no metálica “CALERA NENA” para la Empresa REPRESENTACIONES ORO BLANCO S.A.C, y ofrece un estimado de los costos asociados a la implementación de los trabajos de cierre. Calera Nena se ubica en el norte del Perú, en el sector Los Corrales, Caserío Apán Bajo, Distrito de Bambamarca, Provincia de Hualgayoc, Departamento de Cajamarca. Las instalaciones principales consisten en una mina a tajo abierto de caliza con un botadero de desmonte, dos hornos, una escombrera y un polvorín. Las instalaciones asociadas incluyen una oficina, almacén, enfermería, letrina. Las operaciones mineras se iniciarán en octubre del presente año 2017 y se estima que se completen aproximadamente en el año 2053.

La IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE MINAS EN LA CONCESIÓN MINERA NO METÁLICA CALERA NENA DE LA EMPRESA REPRESENTACIONES ORO BLANCO S.A.C, BAMBAMARCA, CAJAMARCA, se basa en los siguientes objetivos:

- Seguridad para el público que tiene acceso al lugar;
- Estabilidad geotécnica de las estructuras mineras;
- Estabilidad geomórfica de los paisajes rehabilitados;
- Protección de calidad de agua para corrientes de agua que reciben efluentes del sitio
- Provisión de uso de tierra post-minado comparable a su uso pre-minado.

El cierre de las instalaciones de Calera Nena ocurrirá a lo largo de aproximadamente 3 años. Esto incluye por lo menos dos años de obras de rehabilitación progresivas en los botaderos de la mina. El Plan de Cierre se basa en nuestro actual entendimiento de las condiciones del sitio y de las condiciones ambientales previstas al momento del cierre. Calera nena continuará realizando monitoreo y estudios técnicos para optimizar el diseño de cierre y confirmar las condiciones esperadas al momento del cierre. A continuación, se presenta un resumen de las principales obras conceptuales. Estos conceptos se revisarán durante la vida de la mina y se optimizarán para adecuarse a las condiciones actuales y las mejores tecnologías disponibles al tiempo de cierre.

MINA – REHABILITACIÓN PROGRESIVA

- La rehabilitación progresiva del botadero empezará aproximadamente dos años antes que terminen las operaciones mineras. Las obras de cierre incluyen la nivelación de parte de los taludes de los botaderos del ángulo previsto a taludes de 2H: 1V usando equipo de la mina.
- La superficie del botadero será cubierta de suelo de cobertura y revegetadas. Las obras asociadas incluyen canales de desvío de agua de superficie y de control de erosión. El desmonte en el botadero no contiene niveles de mineralización y no se anticipa que sea necesario hacer tratamiento del agua de filtración después del cierre.

ÁREA DE MINA – OBRAS DE CIERRE

Se ha considerado las siguientes actividades:

- Como obras de cierre para el tajo (Calera) se ha considerado el remodelado de los taludes de todas las labores explotadas durante el cierre final.
- Traslado y reutilización del material almacenado en el depósito de Desmonte para el relleno de las labores explotadas.
- Construcción del cerco perimétrico de todas las labores explotadas.
- Señalización de prevención en la labor explotada.
- Todas las tuberías descubiertas y obras asociadas se retirarán y se colocarán en el tajo abierto. Los canales de derivación se nivelarán y se revegetarán esas áreas.
- No se prevé que sea necesario tratamiento de agua de filtración del botadero.
- Luego de la recuperación o reciclaje de materiales con valor económico, se limpiarán los suelos y desechos de las instalaciones antes de demolerlas. La demolición se llevará a cabo con personal experimentado y equipo especializado. Todo el material se botará en el tajo abierto o en una zona de relleno que se construiría dentro o cerca de la presa de relaves, o en una ubicación alternativa aprobada por las autoridades.
- El uso de las tierras después del cierre podría incluir combinaciones de tierra de pastoreo y plantas de la zona. Es importante que la comunidad participe de la implementación del uso de la tierra después del cierre para asegurar la sostenibilidad del ambiente ecológico. El uso sostenible del terreno es un objetivo común de Calera Nena y la comunidad.
- Los objetivos sociales del cierre toman en cuenta que habrá una transición en la economía de la zona; después de haber sido una economía monetaria

conjuntamente con una economía de subsistencia, en la que algunas personas tenían empleo en la mina no metálica, revertirá a ser una economía sostenible en la que las personas proveen sus propios recursos. El planeamiento específico durante los últimos años de vida útil de la mina estará basado en consultas con la comunidad y será consecuente con los programas sociales y comunitarios de ese entonces. La mano de obra calificada de la mina podrá trasladarse a otras operaciones mineras e industriales, ya sea en el Perú o alrededor del mundo.

- Es posible que ciertos bienes sean de interés de otras partes después del cierre de la mina. Por ejemplo, quizá las comunidades locales deseen usar los almacenes en la mina, o se pueda rescatar herramientas de molienda, o los hornos. Calera Nena tomará en cuenta la posibilidad de usos alternos de sus instalaciones después del cierre de operaciones, para el estimado de costos de cierre, hemos considerado que todas las instalaciones serán retiradas o desmanteladas y la tierra será reclamada.

1.0. INTRODUCCIÓN

La nueva legislación minera en el Perú indica que los proyectos de explotación minera deben acreditar la garantía adecuada para cumplir con sus obligaciones de cierre y recuperación. El plan presentado en este proyecto se basa en estudios anteriores y brinda detalles adicionales suficientes para sustentar la estimación del costo requerido para implementar el plan, lo que cumple con los requisitos legales del reglamento del Ministerio de Energía y Minas del Perú (MEM).

Calera Nena está ubicada en el norte del Perú, en el sector Los Corrales, Caserío Apán Bajo, Distrito de Bambamarca, Provincia de Hualgayoc, Departamento de Cajamarca. Las instalaciones principales consisten en una labor a tajo abierto de caliza con un botadero de desmonte, dos hornos, un polvorín y una escombrera. Las operaciones mineras se iniciarán en el año 2017 y se estima que se completen aproximadamente en el año 2053.

Las instalaciones cubiertas por este plan de recuperación y las estimaciones de los costos asociados incluyen un tajo abierto, un botadero de desmonte, depósito de Top Soil, dos hornos, un polvorín, caminos de acarreo e infraestructura (véanse la Figura 1).

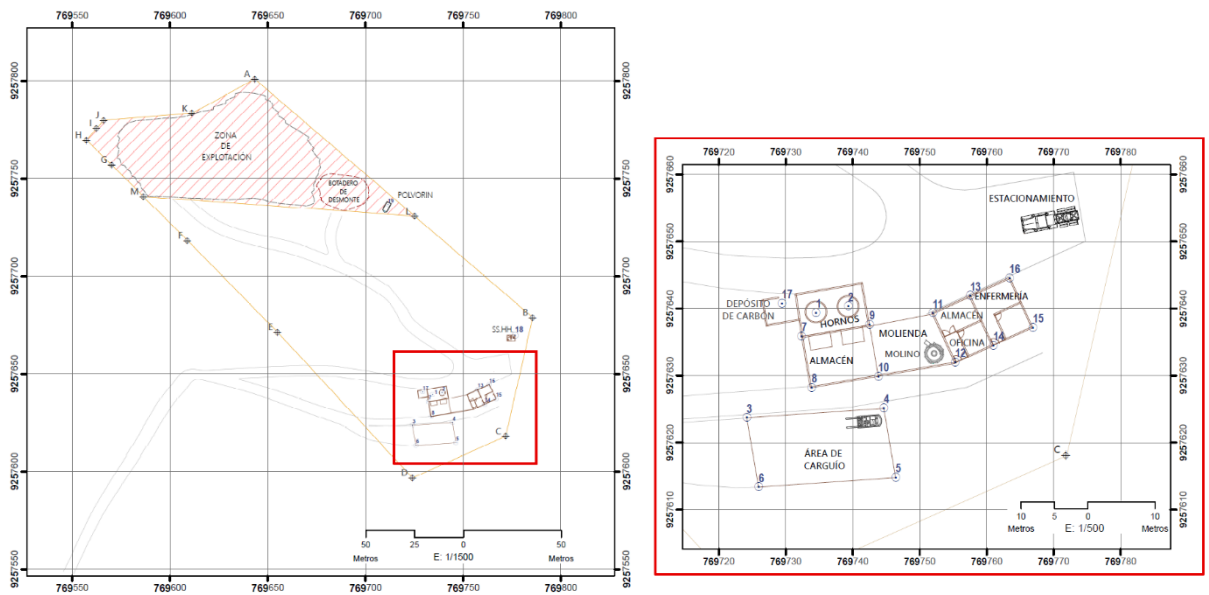


Figura 1: Ubicación de los componentes mineros e infraestructuras.

1.1. Identificación del Proponente.

Para la elaboración de la presente Implementación del plan de cierre de minas trabajamos en conjunto las Bachilleres en Ingeniería de Minas, Marily Molocho Cubas y Nora Marisol Rodas Revilla, egresadas de la Universidad Privada del Norte (UPN) quien en el afán de elaborar su proyecto de tesis y viendo la necesidad de gestionar el plan de cierre de minas en dicho proyecto, acuden a la empresa Representaciones Oro Blanco S.A.C. para que les seda el permiso para elaborar su proyecto de tesis en sus instalaciones.

1.2. Marco Legal

El Gobierno del Perú ha designado al Ministerio de Energía y Minas (MEM) como la entidad reguladora responsable de hacer cumplir las leyes que rigen a las actividades mineras dentro del país. Otras oficinas del gobierno también ejercen atribuciones sobre proyectos mineros, pero el MEM es la autoridad que ejerce las atribuciones en minería y medio ambiente en forma exclusiva, a través de la cual se coordinan las atribuciones de las otras autoridades.

El desarrollo de un proyecto minero en sus etapas de construcción, operación, cierre y post cierre requiere contar con autorizaciones y licencias de distintas instituciones gubernamentales.

La norma legal de mayor jerarquía en el Perú es la Constitución Política, promulgada en 1993. Ella resalta, entre los derechos esenciales de la persona humana, listados en su artículo 2, el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida.

La Constitución promueve el uso sostenible de los recursos naturales y establece que el Estado tiene la obligación de promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.

Asimismo, tenemos la Ley General del Ambiente – Ley 28611, publicada el 15 de octubre de 2005, la cual asigna toda la responsabilidad para la prevención, el control y la rehabilitación del medio ambiente al titular de la actividad que genera el impacto.

La referida ley establece que los costos de las acciones relacionadas con la protección del ambiente y de sus componentes deben ser asumidos por los causantes de dichos impactos. Respecto del Plan de Cierre, la Ley General del Ambiente establece que los titulares de todas las actividades económicas deben garantizar que al cierre de sus actividades o instalaciones no subsistan impactos ambientales negativos de carácter significativo debiendo considerar tal aspecto al diseñar y aplicar los instrumentos de gestión ambiental que les correspondan. Asimismo, establece que para garantizar los costos de las medidas de rehabilitación para los períodos de operación de cierre, post cierre, deberá constituir garantías a favor de la autoridad competente, mediante una o varias de las modalidades contempladas en la Ley del Sistema Financiero y del Sistema de Seguros y Orgánica de la Superintendencia de Banca y Seguros u otras que establezca la ley de la materia.

La presentación del Plan de Cierre de Minas, como instrumento de gestión ambiental, se encuentra regulada dentro de lo establecido en el Reglamento de Protección Ambiental para Actividades Minero Metalúrgicas, aprobado por el Decreto Supremo No. 016-93-EM, publicado con fecha 28 de abril de 1993, y en sus normas modificatorias. Dicho Reglamento establece que el titular de actividad minera debe presentar para los efectos de cierre temporal o definitivo de labores según sea el caso, el Plan de Cierre que incluirá las medidas que deberá adoptar para evitar efectos adversos al medio ambiente por residuos sólidos, líquidos o gaseosos que puedan existir o puedan aflorar en el corto, mediano o largo plazo. Asimismo, el Reglamento establece que el Plan de Cierre para el área objeto de la concesión, para operaciones de minado subterráneo y a

cielo abierto, debe contemplar medidas que garanticen la estabilidad del terreno, revegetación, de ser técnica y económicamente viable, y medidas para prevenir la contaminación de los cuerpos de agua.

Es en octubre del año 2003 en que se publica la Ley que regula el Plan de Cierre de Minas – Ley 28090, mediante la cual se regulan las obligaciones y procedimientos que deben cumplir los titulares de la actividad minera para la elaboración, presentación e implementación del Plan de Cierre de Minas y la constitución de las garantías ambientales correspondientes, que aseguren el cumplimiento de las inversiones que comprende, con sujeción a los principios de protección, preservación y recuperación del medio ambiente y con la finalidad de mitigar sus impactos negativos a la salud de la población, el ecosistema circundante y la propiedad.

En cuanto a nuevos proyectos, dicha Ley establece que: (i) el operador minero debe presentar su Plan de Cierre de Minas al MEM para su aprobación; (ii) la implementación de este Plan debe ser planificado desde el inicio de las actividades y debe realizarse de forma progresiva durante la vida útil de la operación minera; (iii) el operador minero debe presentar el Plan de Cierre de Minas, en el plazo máximo de un (1) año contado a partir de la aprobación del EIA y/o PAMA.

Respecto a los titulares de unidades mineras en operación originalmente se dispuso que se debiera presentar el plan de cierre de minas, dentro del plazo máximo de seis (6) meses a partir de la vigencia de la Ley. Sin embargo, al no existir normas reglamentarias para una adecuada elaboración y presentación del Plan de Cierre de Minas, la Ley 28090 fue modificada en el año 2005 mediante la Ley 28507, disponiendo que el titular de unidades mineras en operación debe presentar el Plan de Cierre dentro de un plazo máximo de un (1) año a partir de la vigencia del Reglamento de la Ley 28090.

En octubre del año 2005 se publicó el Reglamento para el Cierre de Minas, aprobado por Decreto Supremo No. 033-2005-EM, modificado en julio de 2006 por el Decreto Supremo No. 035-2006-EM, el cual define y precisa el procedimiento de aprobación del Plan de Cierre de Minas y la constitución de

garantías mediante las cuales se asegure el cumplimiento de los compromisos derivados de dicho Plan.

El Reglamento indica además, que la autoridad competente dentro del MEM para aprobar el Plan de Cierre de Minas es la Dirección General Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM). Asimismo, señala que la Dirección General de Minería (DGM) es la autoridad encargada de evaluar los aspectos económicos y financieros del Plan de Cierre de Minas, así como de fiscalizar al titular minero y aplicar las sanciones en caso de incumplimiento.

En relación al procedimiento de aprobación del Plan de Cierre de Minas, el Reglamento dispone que el titular minero deberá presentar ante la DGAAM, cinco (5) ejemplares impresos y digitales, elaborados por una entidad consultora registrada ante la DGAAM. Con anterioridad a dicho procedimiento, el titular minero deberá presentar el Plan de Cierre de Minas ante la Dirección Regional de Energía y Minas (DREM) del área en la que se ubica la unidad minera.

Dentro del procedimiento señalado, existe un proceso de participación ciudadana regulado por el Reglamento. El Plan de Cierre de Minas debe incluir un presupuesto que debe contener todos los montos directos e indirectos que deriven de las medidas de cierre de las labores debido a que este presupuesto es considerado como parámetro para la constitución de las garantías.

Además, se establece que el Plan de Cierre de Minas debe ser revisado cada cinco años desde su última aprobación por la autoridad competente, con el objetivo de actualizarlo y adecuarlo a las nuevas circunstancias. Finalmente, mediante la Resolución Directoral No. 130-2006-MEM-AAM de fecha 24 de abril de 2006, la DGAAM aprobó la Guía para la Elaboración de los Planes de Cierre de Minas, con el objetivo de proporcionar mayores lineamientos y criterios técnicos que otorguen a los titulares mineros un enfoque estandarizado para la preparación de los Planes de Cierre de Minas:

a) TUPA 2013. Texto único de procedimiento administrativo del Gobierno Regional Cajamarca, dependencia de la Dirección Regional de Energía y Minas.

Rige las actividades mineras; que comprenden las actividades de prospección, exploración y explotación, procesamiento de minerales, metalurgia extractiva, transporte de minerales y comercialización. Este actualmente no se encuentra actualizado, se aprobó en el año 2013 por la autoridad competente para evaluar y resolver diversas actividades a través del Gobierno Regional de Cajamarca.

b) Ley N° 28090 – MEM. Ley que regula el Cierre de Minas (14-10-2003), con su respectivo reglamento aprobado mediante D.S. N° 033-2005-EM. Reglamento para el cierre de minas. (15-08-2005) (Art. 12° y 13°) y sus modificatorias aprobadas mediante D.S. N° 045-2006-EM. D.S. N° 045-2006-EM. Modifican artículos del Reglamento de la Ley de Cierre de Minas aprobado por D.S. N° 033-2005-EM. (15-08-2006) (Art. 1° y 2°).

La ley tiene por objeto regular las obligaciones y procedimientos que deben cumplir los titulares de la actividad minera para la elaboración, presentación e implementación del Plan de Cierre de Minas y la constitución de las garantías ambientales correspondientes.

La modificatoria del artículo 1 de la Ley, establece el plazo de entrega del Plan de Cierre de Mina en (01) año a partir de la vigencia del Reglamento de la Ley N° 28090.

Además, establece como plazo para la expedición del Reglamento de Plan de Cierre de Mina (60) días, posterior a la publicación de esta Ley.

c) Ley N° 26834. Ley de áreas naturales protegidas (04-07-97).

Norman aspectos relacionados con la gestión de las áreas naturales protegidas y su conservación de conformidad con el Art. 68° de la Constitución Política del Perú.

En virtud de esta Ley, las áreas naturales protegidas constituyen un patrimonio de la Nación, y las normas de protección de estas áreas se estipulan y especifican en su artículo 2°. En el artículo 3°, se estipula que estas áreas naturales protegidas se establecen con carácter definitivo; que su adecuación física o modificación legal sólo podrá ser aprobada por Ley. En su

artículo 4º, se determina que estas áreas son de dominio público y no pueden ser adjudicadas en propiedad a los particulares.

Las áreas naturales protegidas conforman en su conjunto el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE), a cuya gestión se integran las instituciones públicas del gobierno central, gobiernos descentralizados de nivel regional y municipalidades.

d) Ley N° 28271. Ley que regula los pasivos ambientales de la actividad minera (06-07-2004). con su respectivo reglamento aprobado mediante D.S. N° 059-2005-EM. Aprueban reglamento de pasivos ambientales de la actividad minera. (08-12-2005) (Art. 36°y 37°).

Establece la obligación de los titulares mineros con pasivos ambientales definidos en sus concesiones de celebrar contratos de remediación ambiental con el MEM a través de la DGAA, así mismo el titular minera tiene la obligación de presentar un Plan de Cierre de los Pasivos Ambientales.

El Plazo máximo de presentar un Plan de Cierre es de un año a partir de su identificación y notificación por parte de la Autoridad Competente, plazo en el que celebrará el contrato de remediación ambiental.

e) Guía para la elaboración de plan de cierre de minas – Edición Abril 2006

Del sub - sector minería “Dirección general de asuntos ambientales mineros”.

f) Diagrama de procedimiento para la evaluación del plan de cierre de minas

Elaborado por el sistema de información ambiental minero – DGAAM.

1.3. Ubicación del Proyecto

El área del proyecto se encuentra ubicado en el sector Los Corrales, caserío Apán Bajo, Distrito de Bambamarca y Provincia de Hualgayoc, Departamento de Cajamarca.

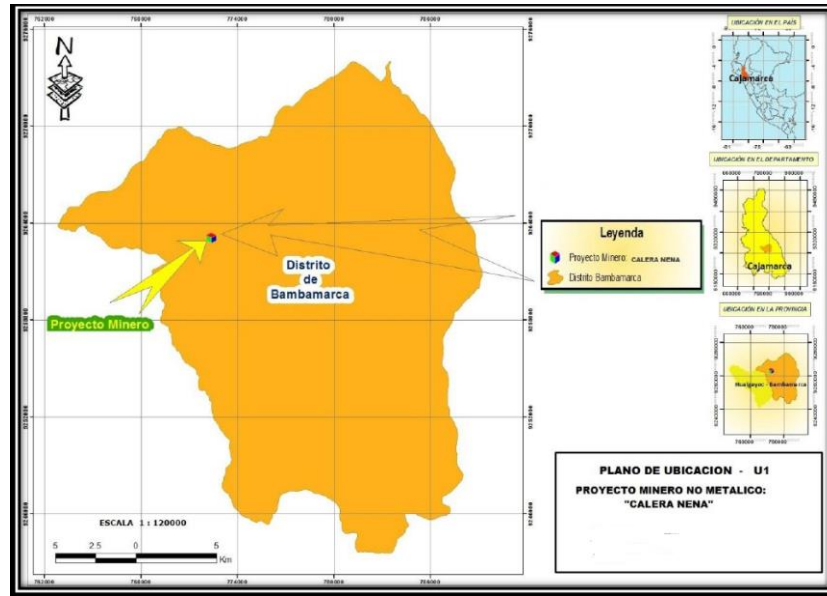


Figura 2: Ubicación del Proyecto Calera Nena

El 26 de septiembre del 2006, se aprueba el Título de la Concesión Metálica “CALERA NENA”, con una extensión de 100 Has.

Tabla 1: Derecho Minero Calera Nena.

CÓDIGO	DERECHO MINERO	SUSTANCIA	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	HECTÁREA
030028206	Calera Nena	No Metálico	Cajamarca	Hualgayoc	Bambamarca / Hualgayoc	100

La Concesión Minera No Metálica “CALERA NENA”, en su totalidad se ubica entre las coordenadas UTM:

Tabla 2: Coordenadas UTM Calera Nena

CONCESIÓN CALERA NENA - WGS 84		
VÉRTICES	X	Y
V1	769754,24	9258647,55
V2	769754,24	9257646,55
V3	768755,24	9257646,55
V4	768755,24	9258647,55

El área a explotar se encuentra ubicada dentro de la mencionada concesión en las coordenadas UTM.

Tabla 3: Coordenadas UTM de la Zona de Explotación Calera Nena

VÉRTICES	X	Y
A	769643,631	9257800,847
L	769725,289	9257730,797
M	769586,589	9257740,866
G	769570,491	9257756,926
H	769557,545	9257769,663
I	769562,699	9257775,642
J	769566,417	9257779,811
K	769611,53	9257783,35

Con un área de 1 280.41 metros cuadrados ubicada en el sector Los Corrales, Caserío Apán Bajo, Distrito de Bambamarca, Provincia de Hualgayoc, Departamento de Cajamarca.

Accesibilidad

El Distrito de Bambamarca se encuentra comunicado mediante la carretera longitudinal de la sierra. La distancia aproximada desde la ciudad de Cajamarca es de 112 km hasta el desvío del proyecto, asfaltada hasta Km. 36 cruce Minera Yanacocha y luego es una vía afirmada cuyo estado en la actualidad se encuentra en proceso de asfaltado y 7.02 Km. del desvío hasta el proyecto, es trocha carrozable en buen estado.

1.4. Historia del Proyecto

En el año 2007 se obtuvo la concesión “CALERA NENA” de REPRESENTACIONES ORO BLANCO S.A.C. De acuerdo a lo descrito en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado por el Ministerio de Energía y Minas en el año 2012, las actividades incluyeron la construcción de los hornos, y de las instalaciones principales en la zona del proyecto.

La operación de la mina se iniciará en el año 2017. Consiste en un tajo abierto, explotado utilizando el método de voladura convencional. La roca de desmonte es

llevada por los trabajadores en carretillas hacia un botadero. La cal es procesada mediante la calcinación de la roca caliza extraída del tajo por medio de hornos.

Las instalaciones auxiliares necesarias para la operación de la mina incluyen una oficina, almacenes, enfermería, abastecimiento de agua, caminos, estructuras de drenaje y área de almacenamiento de explosivos.

1.5. Objetivos del Plan de Cierre

Los objetivos del cierre incluyen los siguientes:

Generales

- Cumplir con los requisitos de la legislación peruana y, en la medida de lo posible, los lineamientos peruanos para la preparación del plan de cierre.
- Cumplir con las obligaciones estipuladas en el Estudio de Impacto Ambiental y en sus adendas.
- Ser consistente con las políticas, guías y principios de los propietarios y accionistas.

Salud humana y seguridad

En consistencia con las prácticas operacionales, el riesgo de efectos a la salud humana es mínima y será mitigado mediante el cumplimiento de los criterios ambientales.

Estabilidad física

El factor de seguridad de todas las instalaciones guardará relación con el peligro potencial o la consecuencia de la ausencia de seguridad. Se utilizarán los lineamientos peruanos, y, cuando sea necesario, lineamientos internacionales.

Reducir el potencial de erosión a largo plazo, que podría causar consecuencias ambientales, como la liberación de sedimentos, la liberación de contaminantes en el agua o la degradación de la flora y la biología terrestre.

Estabilidad geoquímica

Esta actividad no genera efluentes ni filtraciones que dañen cursos de agua superficial o la napa freática. Por lo tanto, descartamos la contaminación de algún

curso de agua o a la napa freática, no se requerirá de medidas en el plan de cierre vinculadas a calidad de agua.

Objetivos del uso de la tierra

Recuperar la superficie de la tierra para un uso que sea compatible con el uso anterior (por ejemplo, pastizales para el pastoreo doméstico y tierras no agrícolas) y/o para un uso que guarde relación con los objetivos de la comunidad y del Estado.

Revegetar la tierra, considerando el grado de cobertura natural de línea base en cada lugar, a una condición autosostenible con especies vegetales apropiadas.

Controlar eficazmente la erosión mediante una combinación de canales de derivación y de drenaje, y cubiertas.

Objetivos del uso del agua

Cumplir con los estándares de agua de riego para el ambiente receptor, de acuerdo al uso real de cada fuente de agua.

Objetivos sociales

Proporcionar programas de transición y capacitación con el fin de dar a los empleados el conocimiento para estar preparados ante oportunidades en otras minas y otras oportunidades de empleo.

Desarrollar el plan de cierre consultando con las comunidades interesadas.

Desarrollar, con las comunidades, un uso sostenible de las tierras y el agua para el área.

1.6. Criterios de Cierre

A fin de cumplir con los objetivos para el cierre del Proyecto Calera Nena, se han definido los siguientes criterios de cierre:

Demolición y Recuperación

Todas las edificaciones serán demolidas al nivel del suelo y todos los materiales no peligrosos serán colocados en un relleno. Todos los materiales peligrosos serán retirados, tratados y/o almacenados en una instalación segura de

conformidad con las mejores prácticas de manejo de desechos. Se supone que la reparación de los costos de la recuperación del acero o los equipos es cero. La recuperación real del costo de los equipos mineros activos (palas, volquete, carretillas, etc) podría basarse en el valor de las horas de servicio restantes al momento del cierre.

Todos los costos de cierre en este documento asumen que las obras de cierre serán realizadas por un contratista.

Estabilidad Física

Los factores de seguridad para la estabilidad física de las instalaciones restantes guardarán relación con el nivel de riesgo potencial de la ausencia de seguridad. La 4 resume los criterios de cierre para las estructuras principales.

Tabla 4: Criterios de estabilidad física

COMPONENTE	CONDICIÓN DEL DISEÑO	PERIODO DE RETORNO	FACTOR DE SEGURIDAD
Botaderos de desmonte	Estático		1
	Pseudoestático	500 años	1
Tajo abierto	Estático		3
	Pseudoestático	1: 100 años	2

Estabilidad Geoquímica

Calidad del agua de los efluentes

Esta actividad no genera efluentes ni filtraciones que dañen cursos de agua superficial o la napa freática. Por lo tanto, descartamos la contaminación de algún curso de agua o a la napa freática, no se requerirá de medidas en el plan de cierre vinculadas a calidad de agua.

Estabilización geoquímica de la roca de desmonte

No hay medidas de estabilización geoquímica a tomar, puesto que, el material de desmonte es de naturaleza estéril.

Estabilidad Hidrológica

Todos los diques de retención de agua y canales de coronación y perimetrales que no sean requeridos para el cierre serán clausurados o eliminados.

Geomorfología, Formas Terrestres y Reforestación

El objetivo general es dejar un paisaje que, con el correr del tiempo, experimente cambios geomorfológicos similares al paisaje antes de la explotación minera.

Se cambiará la pendiente de los botaderos de desmonte, según sea necesario, proporcionar estabilidad para el crecimiento de vegetación. Las superficies de los botaderos incluirán combinaciones de terreno plano y diversas pendientes.

Las superficies del botadero serán reforestadas con especies vegetales comerciales disponibles localmente, y se les colocará una cobertura de vegetación sostenible.

Objetivos Sociales

- El uso de las tierras luego del cierre incluirá terreno de pastoreo. La participación de la comunidad en la implementación del uso de las tierras al cierre es importante para asegurar la sostenibilidad del ambiente ecológico.
- Los objetivos sociales del cierre se basarán en consultas con la comunidad, y será consistente con los programas sociales y comunitarios de ese entonces. La fuerza laboral capacitada en la mina podrá ir a otras operaciones mineras o industriales en el Perú o el mundo.

2.0. COMPONENTES DEL CIERRE

Los componentes incluidos en el plan de cierre consideran las instalaciones de mina superficial, las instalaciones de procesamiento del material y manejo de residuos y las instalaciones auxiliares, así como, material de préstamo, caminos de acceso y en general todas las componentes que forman parte de la operación minera.

Tabla 5: Componentes de la concesión minera no metálica “Calera Nena”

Código	Componente	Denominación	Coordenada		Altitud (msnm)	Escenario De Cierre
			Este	Norte		
MIN						
TJ-01	Tajo	Operativo	769 625	9 257 725	3252	Progresivo
INSTALACIONES DE PROCESAMIENTO						
PP-01	Infraestructura	Horno	769734.5	9257639.4	3230	Final
PP-02	Ambiente	Chancado	769748	9257650	3235	Final
PP-03	Ambiente	Molienda	769733.8	9257628.2	3235	Final
INSTALACIONES PARA EL MANEJO DE RESIDUOS						
DD-01	Depósito	Depósito desmonte	769 700	9257725	3255	Progresivo
DD-02	Depósito	Depósito Top soil	7699710	9257735	3257	Progresivo
OTRAS INFRAESTRUCTURAS RELACIONADAS CON EL PROYECTO						
IN-01	Infraestructura	Accesos				Final/Progresivo
IN-02	Infraestructura	Letrina	769729	9257640	3235	Final
IN-03	Infraestructura	Almacén General	769756.3	9257639.7	3226	Final
IN-04	Infraestructura	Área de Residuos Sólidos	769776	9257637	3226	Final
IN-05	Infraestructura	Oficina administrativa	769757.9	9257636	3226	Final
IN-06	Infraestructura	Polvorín	769672.1	9257704.6	3255	Final
IN-07	Infraestructura	Enfermería	769761.6	9257642.3	3226	Final
IN-08	Infraestructura	Depósito De carbón	769775.9	9257667.2	3230	Final

Fuente: Titular Minero

2.1. Mina

Calera Nena es un proyecto de tajo abierto y está ubicada en coordenadas UTM: 769 625E y 9 257 725, a una altitud de 3250 msnm con un área aproximada de 2.06 ha.

El sistema de explotación se caracteriza por el uso de bancos y rampas para retirar el material. La explotación de la calera es a tajo abierto y en forma manual y solo se emplea maquinaria para el desbroce del material marginal, en tal sentido se realiza la descripción de la situación actual. Ver Plano P-04, Componentes de la concesión minera "Calera Nena".

La concesión Calera Nena cuenta un tajo abierto, el que, al momento del cierre tendrá más o menos una forma ovalada con una dimensión máxima noreste-sudoeste de aproximadamente de 78.24 m, un eje noroeste-sudeste de aproximadamente 105.52 m y una superficie de aproximadamente 610 m². El fondo del tajo estará a una altitud aproximada de 3 252 m. La altitud máxima del borde del tajo abierto estará aproximadamente a una altitud de 3275 m. Las pendientes del tajo están diseñadas con ángulos de pendiente de 70°. Se ha planeado que la pendiente del tajo final sea 28°. En general, las rocas de las paredes están compuestas de piedra caliza competente. El ancho de la berma tendrá un ancho mínimo de 3 metros. Los caminos de acarreo y las rampas del tajo tienen 2.1 metros de ancho y una pendiente máxima de 8 -10%.

La zona de estudio presenta rocas calizas intercaladas con pequeños estratos de margas, lutitas de la Formación Cajamarca (secuencias calcáreas del cretáceo superior; destaca por su homogeneidad litológica y ocurrencia en bancos gruesos y duros por presentar una estratificación regular y uniforme de coloración grisácea de caliza fina con pequeños paquetes de lutita y marga de tonos claros, tiene una potencia aproximada de 600 y 700 metros, Esta unidad estratigráfica consiste de rocas calizas mudstone de grano fino que poseen una litología bastante uniforme, consistentes, duras, poco fracturadas, con alto contenido de carbonato de calcio, estructuralmente bien conformada, con planos de estratificación bien definidos, pura y micrítica de color gris oscuro a marrón) y depósitos cuaternarios aluviales (Estos depósitos proviene de rocas preexistentes como calizas, lutitas y margas intemperizadas y erosionados que a su vez están combinados por materia orgánica. Estos depósitos afloran en un 15% aproximadamente. La exposición de estos materiales repercute en la topografía Karstica. El espesor promedio de estos

depósitos es de 30 cm que a su vez cubren a las rocas calcáreas de la Formación Cajamarca.)

Cálculo de Reservas

Se estima las reservas en aproximadamente 337 420.12 toneladas métricas (Tn). Que a un ritmo de extracción de roca caliza de 780 Tn. Mensuales o 9 360 Tn anuales.

Para el cálculo de las reservas minerales (cubicación) se utilizó la metodología clásica: $T = A \times P \times PE$

Dónde:

- T: tonelaje proyectado del proyecto.
- A: área de operaciones
- P: profundidad aplicada a dicha sección
- PE: peso específico de la piedra caliza

Tabla 6: Reservas minerales

Área de operaciones	6 248.52 m ²
Profundidad aplicada a dicha sección (aproximadamente)	20 m
peso específico de la Piedra caliza	2.7
Estimación de Reservas	337 420.12 Tn

Fuente: Titular Minero

Programación de la Producción

La extracción diaria de roca caliza será de aproximadamente 30 Tn y considerando 26 días de trabajo al mes se obtendrá una extracción mensual promedio de 780 Tn. De las cuales una vez calcinadas en el horno y teniendo en cuenta el proceso de obtención de cal se obtiene una producción de óxido de calcio (Cal) del 60% del total de piedra caliza cargada al horno; es decir, aproximadamente 18 Tn de cal diaria por los dos hornos o 468 Tn de cal al mes, considerando que en una primera etapa se proyecta la construcción de dos hornos de 15 toneladas cada uno.

Debe tenerse en cuenta que la producción estará en función de la demanda del mercado; pudiendo incrementarse o reducirse la producción diaria por encima o por debajo de la producción estimada durante períodos considerables.

El producto comercial que se extraerá y obtendrá del tajo es cal de alta pureza con contenidos de CaO >81.5 %.

Tabla 7: Explotación de roca caliza

DURACIÓN DEL PROYECTO						
EXPL. DIARIA "TM"	DÍAS HÁBILES MENSUALES	PROD. MENSUAL "TM"	PROD. ANUAL "TM"	TOTAL RESERVAS	IMPREVISTOS %	DURACIÓN TOTAL (AÑOS)
30	26	780	9 360	337 420.12	1,25	38

Vida de la Mina

La explotación mensual promedio en una primera etapa será de 780 Tn. Mensuales o 9360 TM anuales y las reservas de aproximadamente en 346,912.20 TM, se estima una vida útil de la mina de 38 años, incluyendo el tiempo de imprevistos. La misma que dependerá de la demanda del mercado y la posibilidad del incremento de inversiones. El incremento o disminución de la demanda del mineral hará variar la vida útil de la mina.

Preparación

La preparación del tajo consiste en separar y limpiar la capa de material estéril con un espesor de 0.10 a 0.25 metros que cubre a la roca caliza en algunos sectores ya que en otros está expuesta no habiendo ninguna capa de material orgánico, paralelo a esta actividad se construye una rampa de acceso con un pendiente de 20% y un ancho de 3 metros. A partir de la rampa construida en una distancia de 25 metros se delimitará los bancos de 3 metros de altura, al que luego se explana el ancho mínimo operacional de 4-5 metros quedando listo para su explotación.

Extracción

Luego de preparación del terreno mediante el desbroce del material estéril o marginal, se procede a la extracción del mineral en esta operación se requiere el uso de pequeñas cantidades de explosivo para remover, cuando la dureza del terreno lo requiera, para la extracción se emplea herramientas artesanales como: picos, palas, combos y carretillas.

Carguío y Almacenamiento

Una vez extraído el material, se realiza el pallaqueo del material que consiste en el escogido, eliminando las impurezas. Posteriormente se procede a cargar el material en forma manual utilizando picos, palas y carretillas, hacia la zona de chancado para luego ser llevado a los hornos y posteriormente ser almacenado.

Transporte

Luego de almacenado o preparado en la misma zona del derivo se realiza el traslado en el volquete para su distribución a los diferentes compradores

Estabilidad de Taludes

Para las operaciones de la cantera se ha diseñado los bancos y bermas tomando los diseños geotécnicos que se detalla en la Tabla siguiente.

Tabla 8: Diseño Final de Taludes, Cantera “Calera Nena”

Descripción	Unidad	Medida
Ángulo de Talud Operacional	Grados	70
Ángulo de Talud Final	Grados	28
Altura de Banco	m	2
Ancho de Berma	m	3
Ancho de Rampa	m	2.4
Gradiente de Rampa	Grados	0 a 12

Sismicidad

Debido a la cercanía del proyecto con el Proyecto Cerro Corona, se ha utilizado como referencia el Estudio de Peligro Sísmico para dicho proyecto elaborado por el Dr. Jorge Alva (2005), en el cual se menciona lo siguiente:

- Utilizando métodos determinísticos la aceleración obtenida es 0,46g para el sismo extremo, al que le corresponde una aceleración del sismo de operación del orden de 0,32g.
- Mediante una serie de leyes de atenuación para calcular la aceleración del terreno por métodos probabilísticos, para un período de retorno de 500 años, las máximas aceleraciones esperadas del terreno están en el rango de 0,14g y 0,29g.

En base a esto, se considera como aceleración máxima el valor más alto de este rango, es decir, 0,29g. En cuanto al coeficiente sísmico, según lo recomendado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (U.S. Army Corps of Engineers, Hynes y Franklin, 1984), este se considerará como el 50% de la aceleración sísmica, esto es 0,15.

Análisis de Estabilidad

El Análisis de estabilidad estática y dinámica de la calera. De sus cálculos se determinó que el factor de seguridad está entre los 1.641 a 1.1, en condiciones estáticas y en condiciones pseudo-estáticas.

Tabla 9: Factores de Seguridad del Tajo, Calera Nena

Calera	Sección Geotécnica	Análisis Estático	Análisis Pseudo estático
Nena	A	3.839	2.869

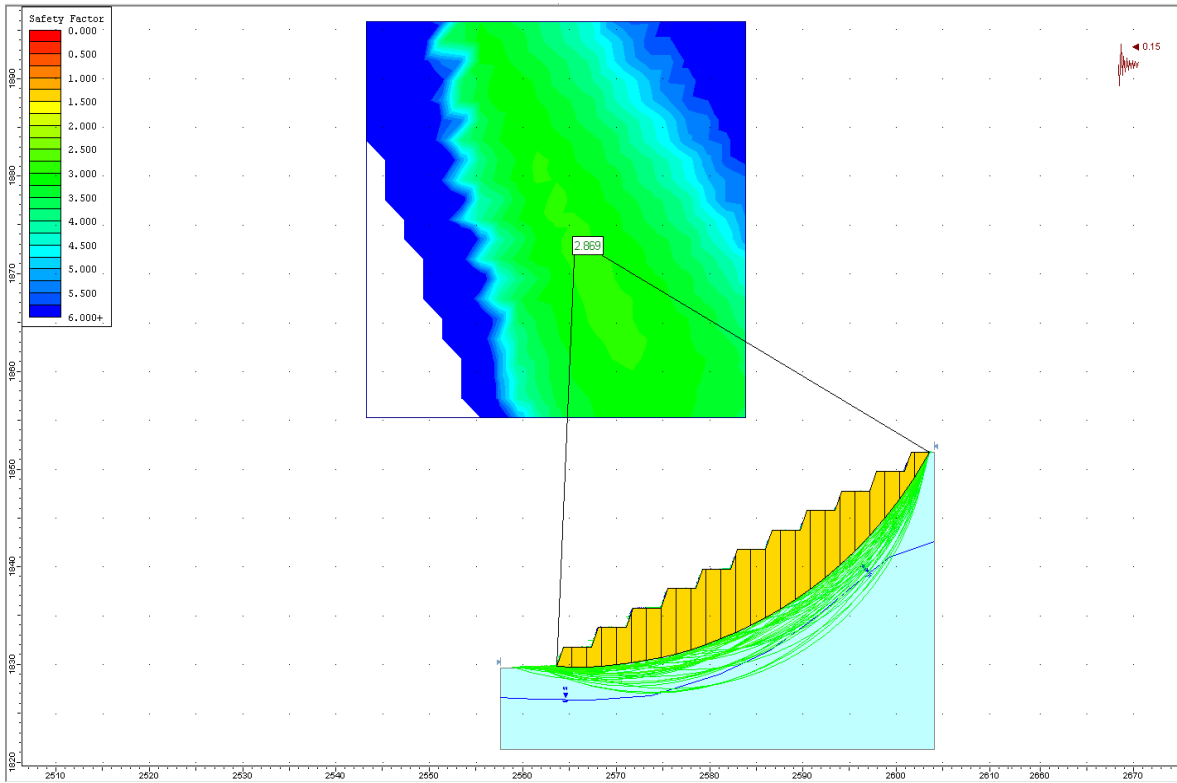


Figura 3: Análisis de Estabilidad Seudo estática Concesión Minera Calera Nena

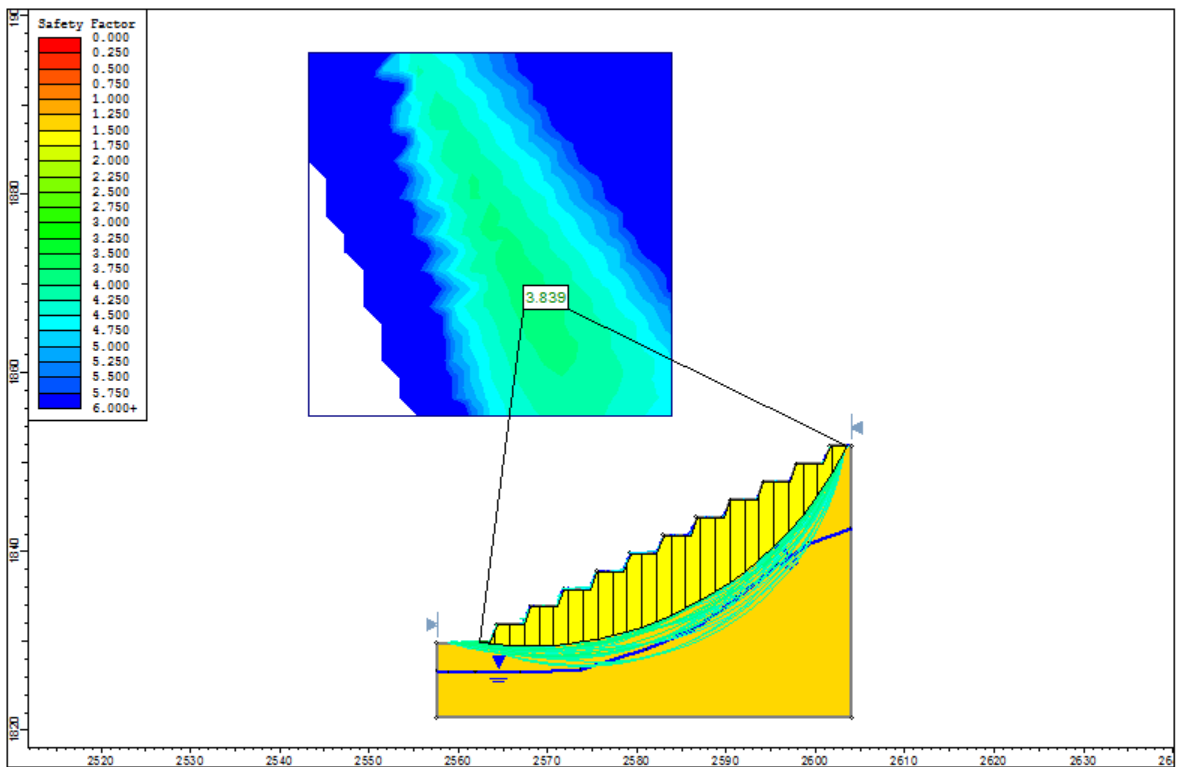


Figura 4: Análisis de Estabilidad Estática Concesión Minera Calera Nena

2.2. Instalaciones de Procesamiento

Las instalaciones de procesamiento principales están ubicadas al sur del botadero, con una zona de chancado, hornos, molienda, los que se realizarán de forma manual donde para el transporte del material se usará carretillas ubicadas en el área del tajo abierto. Todo el material es procesado in situ y el producto (cal) es transportado en un volquete para su comercialización.

Hornos

Los hornos de calcinación de calizas son parecidos, son tipo cuba: cilíndricos y están excavados en el suelo para evitar pérdidas de calor y tienen 12 (3 metros para descargar y 9 metros para llenar de material) y 3 m de diámetro. Su construcción se realiza generalmente usando ladrillo refractario y en algunos casos se recubren interiormente con arcilla debido a su carácter refractario, antes citado, estos hornos pueden ser intermitentes o continuos.

Los hornos del proyecto Minero “Calera Nena” serán de tipo continuo, o sea que, una vez iniciado el proceso de calcinación, por la parte inferior del horno se va obteniendo la caliza y por la parte superior se va cargando la piedra caliza y el carbón de piedra, de manera continua. Los trozos de piedra caliza, que se alimentan por la parte superior del horno, se acumulan de mayor a menor, dejando una cavidad para el combustible (carbón Antracítico).

Almacén y molino

Las instalaciones de almacén y molienda están ubicada al costado del horno.

2.3. Instalaciones de Manejo de Residuos

Botadero de desmonte.

El botadero de desmonte se encuentra en las coordenadas UTM 769 700E, 9257725N, al sureste del tajo en el área de explotación, a una elevación promedio de 3255 msnm.

El área final del botadero es de aproximadamente 410.96 m². La producción total de desmonte será de 2808 toneladas, con un volumen total de 1260 m³.

Estos depósitos de desmonte solo almacenarán el material de poco valor económico. Al finalizar las operaciones de explotación este material acumulado en

los depósitos de desmontes será usado como material para la relleno debido a la cercanía de la cantera con ello se reconfigurara la topografía del sector explotado.

Tabla 10: Instalación de Manejo de Residuos
Depósitos de Desmorte de la Concesión Minera Calera Nena

Código	Denominación	Coordenada		Altitud m.s.n.m.
		Este	Norte	
DD-01	Depósito de desmorte	769 700	9257725	3255

Evaluación Geoquímica del desmorte

Dado que los materiales almacenados en el depósito son calizas, éstas por su composición química son de composición cálcica (CaCO_3) generalmente calcita, aunque frecuentemente presenta trazas de magnesita (MgCO_3) y otros carbonatos, el material es estable químicamente

Análisis de Estabilidad

El objetivo del presente análisis es evaluar la estabilidad del depósito de desmorte. Dado que el área del depósito será de 880 m^2 y los taludes son de 10 a 12 % siendo taludes estables y la altura máxima es de 3 m, el depósito es estable físicamente.

Depósito de Topsoil

El Depósito de Topsoil se encuentra ubicada en las coordenadas UTM 769710 E , 9257735 N a una altitud de 3257 msnm promedio. El material de topsoil a extraer en el inicio será mínimo, se ha mencionado con anterioridad que el cuerpo mineralizado no metálico se encuentra cercano a la superficie, ocupará aproximadamente un área total de 190 m^2 , su talud contará con una altura promedio de 3m. Al finalizar las operaciones de explotación este material acumulado en el depósito de topsoil será usado como material para la revegetación de las áreas a ser rehabilitadas debido a la cercanía de la cantera con ello se reconfigurará la topografía del sector explotado.

Tabla 11: Instalación de Manejo de Residuos Depósitos de Topsoil

Código	Denominación	Coordenada		Altitud m.s.n.m.
		Este	Norte	
DD-02	Depósito de Topsoil	769710	9257735	3257

Características

Se proyecta abarcar un área de 190 m².

Características geológicas

De acuerdo al mapa geológico del cuadrángulo de Chota (14f), las zonas en estudio afloran rocas sedimentarias del cretáceo superior, donde las labores de explotación están concentradas en las rocas de la Formación Cajamarca (Ks-ca).

Análisis de Estabilidad

El objetivo del presente análisis es evaluar la estabilidad del depósito de Topsoil. Dado que las dimensiones del depósito serán de 190 m² y los taludes son de 10 a 12 % siendo taludes estables y la altura máxima es de 3 m, el depósito es estable físicamente.

2.4. Instalaciones de Manejo de Aguas

Infraestructura para el suministro de agua.

Para el consumo de agua el abastecimiento se realiza a través del padrón de agua potable surtidor de la localidad de Bambamarca abastecido desde la laguna de Bira Bira de la propiedad del señor Manuel Vásquez Díaz que abastece a las 18 comunidades de Apán cercana a las operaciones. Se contará con un tanque de agua, llenado a partir de la conexión del suministro de agua ubicado a una altitud aproximada de 3230 m.

Sistema de manejo de aguas pluviales

Gestión de aguas del tajo.

El sistema de manejo de aguas pluviales al término de la explotación del tajo estará constituido por canales de derivación y estructuras de descarga.

Gestión de aguas del botadero de desmonte.

Para el manejo de las aguas provenientes de las precipitaciones se posee un canal de coronación para proteger las operaciones. Las prácticas generales de gestión de aguas para el botadero de desmonte incluyen:

- Los botaderos de roca de desmonte son escalonados desde la superficie hacia fuera para reducir los flujos que descienden por el talud.
- El agua de las áreas no perturbadas es derivada alrededor de los botaderos de desmonte, en el mayor grado posible.
- La escorrentía y las filtraciones del botadero de desmonte son recolectadas en una estructura de descarga y encausados al drenaje natural.

2.5. Áreas de Materiales de Préstamo

El proyecto no posee áreas de material de préstamo dado que se usarán los propios materiales almacenados.

2.6. Otras Infraestructuras relacionadas con el Proyecto

Vías de acceso y caminos de acarreo

La principal vía de acceso a la calera es una carretera no pavimentada pública. Los caminos de acarreo a la mina se extienden del tajo a la zona de chancado y al horno.

El proyecto se ubica a una distancia aproximada de 112 km. de la ciudad de Cajamarca. La misma que comprende cuatro tramos diferenciados de acuerdo a su estado de mantenimiento.

- El primero, Cajamarca - cruce Yanacocha (36 km), el estado de la vía es asfaltada.

- El segundo tramo cruce Yanacocha - Hualgayoc (53 Km.) el estado de la vía es afirmada en buen estado, en proceso de asfaltado.
- El tercer tramo Hualgayoc- hasta el desvío al proyecto (23 km), afirmada en estado regular.
- El cuarto tramo es del desvío de 5.72 kilómetros de la carretera a Bambamarca, hasta la cantera de “Calera Nena”, cuyo tramo se encuentra en buen estado

Una vez que se obtenga el óxido de calcio en los hornos (cal), ésta será comercializada a las empresa compradoras, en el mismo lugar del proyecto, es decir, en el pasaje Los Corrales del caserío de Apán bajo.

Oficina administrativa

La oficina está ubicada en las coordenadas UTM 769757E y 9257636N, a una altura de 3230 msnm. Ocupa un área de 16 m². Posee un falso piso de concreto simple y paredes de estructuras material noble (ladrillo y cemento). Las oficinas administrativas se encuentran en un ambiente modular, de un piso, ubicado al este de la zona de chancado.

Almacén General

El almacén está ubicado en las coordenadas UTM 769759E y 9257638N, a una altura de 3230 msnm. Ocupa un área de 30 m². Posee un falso piso de concreto simple y paredes de estructuras material noble (ladrillo y cemento). La instalación actual de almacenamiento mide aproximadamente 4 m de alto por 6 de ancho, teniendo un área de 25 m², éste está destinado para almacenamiento de las herramientas de trabajo (palas, picos, etc.) y el generador de energía.

Energía

La línea de transmisión eléctrica que suministra energía a la mina es abastecida por Hidrandina. Adicionalmente cuenta con una fuente de energía eléctrica de respaldo mediante un generador de energía de 300 Kw. Este abastece a todo el campamento y las instalaciones que la necesiten.

Polvorín

Este ambiente está destinado para el almacenamiento de los explosivos utilizados para la extracción del material, cuenta con área de 11.52 m², se ubica al sureste del botadero de desmonte, y está cercado de conformidad con las normas militares para mantener el mayor nivel de seguridad posible.

Letrina

La letrina está ubicado en las coordenadas UTM 769729E y 9257640N, a una altura de 3240 msnm.

Ocupa un área de 4 m². Posee pisos de concreto simple y paredes de madera, con una ventana con marco de madera y sus respectivos vidrios crudos, además de 1 puerta y marcos de madera de 1 x 2m, con vigas y hastiales de madera, techados con 5 planchas de calaminas y posee ducto de 2" para la ventilación del pozo.

Área de Residuos Sólidos

El depósito residuos sólidos está ubicado en las coordenadas UTM 769776E, 9257637N, a una altura de 3226 msnm. El área ocupa aproximadamente 10 m². Se encuentran contenedores para el almacenamiento de los residuos sólidos de acuerdo al código de colores, que luego son trasladados para su disposición final de acuerdo a su clasificación.

2.7. Vivienda y Servicio para los trabajadores

Vivienda

El proyecto no contará con campamento durante la operación y cierre de la mina, debido a que es un proyecto muy pequeño, y además porque los trabajadores provendrán del entorno del proyecto, los mismos que diariamente retornarán a sus viviendas, tanto para tomar sus alimentos, así como para dormir, debido a la cercanía de las mismas a la zona de operaciones del proyecto.

Servicios de Salud

La enfermería está ubicada en el lado sureste del campamento, al costado derecho del almacén. Cuenta con una sala de emergencia, una camilla, un botiquín que contenga medicamentos básicos para primeros auxilios.

La enfermería está ubicada en las coordenadas UTM 76976E y 9257642N, a una altura de 3320 msnm. Ocupa un área de 30 m². Posee un falso piso de concreto simple y paredes de estructuras material noble (ladrillo y cemento).

Los servicios básicos de salud y educación para el personal del proyecto y sus familiares, serán proporcionados por las entidades estatales existentes en el caserío o caseríos aledaños, en donde se ubica el proyecto; no obstante, si se contará con una enfermería donde se brindarán primeros auxilios para el personal del proyecto.

Todos los trabajadores de la empresa y sus socios, tienen acceso al servicio de Atención Básica de Salud, Los casos de enfermedades que tengan alguna relación con el trabajo, sean estas reconocidas o no como enfermedades ocupacionales, no solo reciben la atención médica por la misma enfermedad, sino que se realizan evaluaciones de riesgos ocupacionales del puesto de trabajo con la intención de implementar medidas que eliminen o controlen dichos riesgos.

Los programas de salud ocupacional (programa de protección auditiva, protección respiratoria, etc.). Tienen por objetivo reducir el riesgo de enfermedad relacionada al trabajo. Se caracterizan porque identifican los peligros, los cuales son evaluados y posteriormente son materia de control por parte del área de Higiene Ocupacional. Las evaluaciones del riesgo se realizan en base a mediciones de agentes físicos (ruido, vibración entre otros) y químicos (polvos, humos, gases) fundamentalmente. Adicionalmente se evalúan riesgos ergonómicos, psicológicos y biológicos. Los controles se realizan en base a cambios de diseño, cambios administrativos y uso de equipos de protección personal fundamentalmente.

La vigilancia de salud ocupacional se inicia antes de que un trabajador ingrese a laborar por medio del examen de salud pre-ocupacional. Posteriormente, cada año los trabajadores pasan un examen de salud ocupacional anual.

2.8. Fuerza laboral y adquisiciones

Fuerza Laboral

La Tabla 12, ofrece un resumen de la fuerza de trabajo empleada por la concesión minera no metálica Calera Nena y la clasificación de los trabajadores con respecto al tipo de trabajo y a la condición de su contrato. Las actividades a realizar para el inicio de operaciones contarán con un total de 11 trabajadores de acuerdo a lo especificado en la Tabla 13 que involucra a personal del tajo, operarios y supervisor.

Tabla 12: Fuerza laboral actual en la Concesión Minera No Metálica Calera Nena

ÁREA	OBREROS	Choferes/	Operarios	Supervisor	TOTAL
Administración	-	-	-	01	01
Tajo	09	01	00	00	10
Total	09	01	00	01	11

Tabla 13: Fuerza Laboral – Concesión Minera No Metálica Calera Nena

Personal	Sexo		Total
	F	M	
Ingeniero	0	1	1
Capataz	0	1	1
Obreros	0	9	9
Total	0	11	11

Fuente: Titular de la Actividad Minera

Todo el personal obrero procederá de la misma zona donde se ubica el proyecto. Los Operarios y personal administrativo serán contratados teniendo en cuenta su calificación, prefiriendo profesionales de la región. Los insumos y recursos que se requieran para la operación del proyecto provendrán del mercado local y regional.

Organigrama Institucional



Datos Salariales

Tabla 14: Salarios del Personal de la Concesión Minera No Metálica Calera Nena

Personal	Oficio	Salario	
		Sexo	
		F	M
Profesional			
	Ing. Supervisor	S/. 0.00	S/. 2,000.00
Técnico			
	Capataz	S/. 0.00	S/. 1,000.00
Obrero			
	Obrero Minero	S/. 0.00	S/. 850.00

Adquisición de Bienes y Servicios

El titular minero, cuenta con proveedores para todas sus unidades productivas para el abastecimiento de herramientas, EPP, materiales de escritorio.

Bienes

Tabla 15: Empresas / Suministros

EMPRESAS	SUMINISTROS	FUENTE
TIENDA LOCAL	Equipos de Seguridad y Herramientas	LOCAL
SODIMAC	Material de Oficina y Herramientas	LOCAL
TIENDA LOCAL	Ropa de Trabajo	LOCAL

Servicios

- Energía Eléctrica
- Agua Potable

3.0. CONDICIONES ACTUALES DEL SITIO DEL PROYECTO.

3.1. Medio Ambiente físico

Fisiografía

La fisiografía de la zona del proyecto está conformada por cerros y laderas empinadas y pendientes pronunciadas, siendo casi inexistentes las planicies.

Geología

Estratigráficamente Los Derechos Mineros se encuentran en las siguientes formaciones:

FORMACION QUILQUIÑAN - MUJARRUM (Ks – qm): Consiste en una secuencia de calizas nodulares, seguida de una intercalación de margas y lutitas amarillentas con abundantes elementos del género Exogyra.

Continúan delgados lechos de calizas nodulares con margas de color pardo amarillento, también fosilíferas. Finalmente se encuentran bancos de calizas claras con lutitas arenosas y margas delgadas con abundantes fósiles. Alcanza un espesor aproximado de 500 m.

Edad y correlación.- la fauna identificada en la formación Mujarrún y formación

Quilquiñán ubica a estas unidades entre el Cenomaniano medio y el Turoniano inferior. FORMACION CAJAMARCA (Ks- ca): Esta formación consiste de calizas gris oscuras o azuladas, con delgados lechos de lutitas y margas. Las calizas se presentan en bancos gruesos con escasos fósiles.

Esta formación yace concordantemente sobre la formación Quilquiñán y con la misma relación infrayace a la formación Celendín. Su grosor varía entre los 600 y 700 m.

Edad y correlación.- El Coilopoceras neweli asigna a la formación Cajamarca la edad perteneciente al Turoniano superior.

Suelos

Los suelos locales son de textura calcáreas, por lo que, de acuerdo al perfil de los suelos en el área del proyecto, nos muestra horizontes orgánicos muy delgados e inexistentes, inmediatamente, se puede observar la roca madre, constituida por rocas calizas de origen sedimentario.

En los alrededores del proyecto, los horizontes varían, especialmente en relación a su profundidad, pudiéndose encontrar horizontes orgánicos de 5 a 10 cm de profundidad, los mismos que descansan sobre un horizonte B, y debajo de éste existe un horizonte C o un R.

El color oscuro es casi inexistente, predominando colores rojizos, producto de los óxidos de hierro existentes en la mayoría de estos suelos.

La estructura predominante de suelos es blocosa sub angular, con una profundidad efectiva muy superficial en las laderas a mediana en las planicies. Predominan los colores claros de suelos, rojizos y amarillos en las capas superficiales, así como en las capas profundas del sub suelo.

La estructura predominante de suelos en el área a explotar es que tiene abundancia de sales calcáreas, con una profundidad efectiva muy superficial y no son buenos para la agricultura.

- Clasificación de suelos

El 95% del área del proyecto, está conformado por suelos, cuya capacidad de uso mayor, corresponde a la categoría de suelos de protección (X) y un 5% en la categoría de suelos aptos para cultivo en limpio (A). En los alrededores del proyecto, la variación de suelos por su capacidad de uso

mayor es variable, se estima que el 50% de suelos tienen una aptitud para cultivo en limpio, un 10% aptos para cultivo permanente (C), 5% para pastoreo (P), 5% para producción forestal (F) y un 30% como suelos de protección (X), teniendo en cuenta la existencia de varias Empresas No Metálicas en los alrededores del proyecto.

- Riesgos Naturales

Nuestro territorio según la clasificación del Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú se divide en tres zonas sísmicas. La zonificación se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en información geotectónica.

La zona del proyecto se ubica en la zona 3, a cada zona se le asigna un factor Z, según se indica en la tabla 16. Este factor se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años. Según el Instituto Geofísico del Perú, en su trabajo de investigación CNDG (2006), titulado Zonificación sísmica preliminar del Perú a partir de datos de intensidades, considera a Cajamarca como una zona de sismicidad baja.

Tabla 16: Factores de zonas sísmicas del Perú

FACTORES DE ZONA	
ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

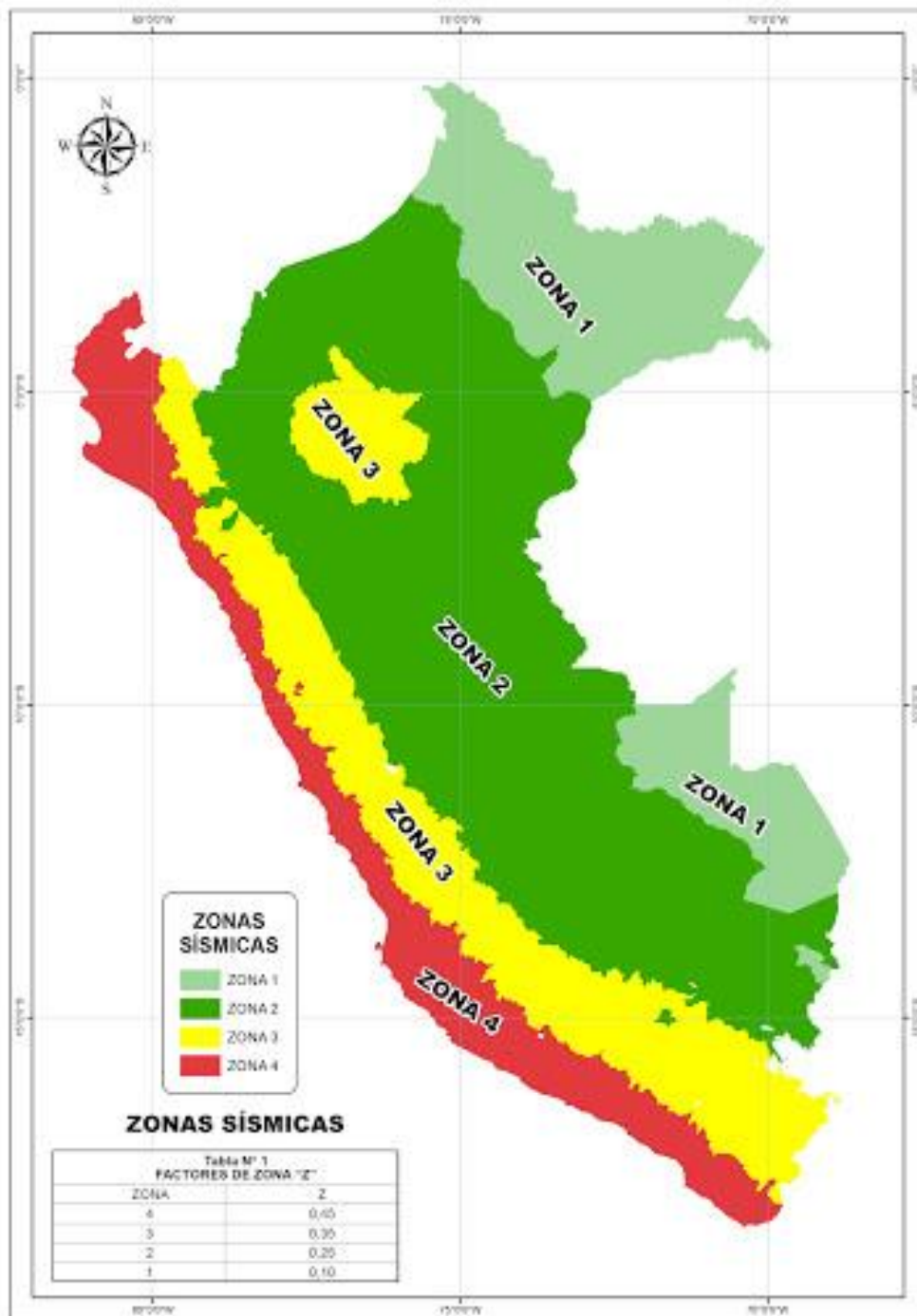


Figura 5: Mapas de la zonificación sísmica del Perú.

Fuente: DS N° 003-2016.

Clima

En el distrito de Bambamarca predomina el clima frío. La atmósfera es seca y las precipitaciones son abundantes durante los meses de octubre a mayo.

El clima de la zona del proyecto es un clima típico de la región Quechua, sub húmedo y templado, con precipitaciones pronunciadas entre los meses de octubre a mayo, vientos de moderados a fuertes y temperaturas que varían mucho entre la noche y el día. Se estima una temperatura diurna promedio de 14 °C, mientras que por las noches éstas alcanzan alrededor de los 8 °C. La empresa se compromete a presentar la información meteorológica mensual, de la estación del INIA de la ciudad de Bambamarca, que es la más próxima al área del proyecto, que contendrá los siguientes parámetros: Temperatura, Precipitaciones, Humedad Relativa y velocidad del viento.

Calidad de aire y ruido

En este aspecto se anexa la medición de índices ambientales PM-10 y ruido ambiental, donde se concluye que los niveles de ruido presentaron valores por debajo de los límites máximos permisibles, establecidos por el D.S. 085-2003-PCM, para el caso específico de ruido ambiental; los parámetros controlados de PM-10, en el monitoreo de aire no exceden los límites máximos permisibles, establecidos en el D.S. 074-2001-PCM “Reglamento de Estándares Nacionales de calidad ambiental del aire”

Recursos de agua superficial y subterránea

- Agua Superficial

En del área del proyecto no existe ningún manantial. Las aguas superficiales que discurren por la zona provienen únicamente en los meses de lluvia, que ocurren entre octubre a mayo, que para aliviar el escurrimiento a las partes bajas, se considera la construcción de acequias de coronación, a fin de evitar escorrentías que van a inundar los suelos existentes, dichas acequias derivaran el agua a las deflexiones naturales a fin de que se dirijan cómodamente a las acequias o quebradas existentes.

- Agua subterránea

No existen estudios que demuestren la presencia de aguas subterráneas, tampoco hay evidencias en la zona que demuestren su existencia. Sin embargo, ninguna actividad del proyecto podría poner en riesgo la alteración o contaminación de las aguas subterráneas en caso de existir.

- Sedimentos Acuáticos

Alrededor del proyecto, no existen fuentes de agua corriente como quebradas o ríos. Las únicas corrientes que se forman ocurren en los meses de lluvia. Son estas aguas las que arrastran partículas de suelo y materia orgánica hacia sus cauces, que por lo general ocurren con mayor incidencia en las primeras semanas de lluvia.

Con la implementación del proyecto para evitar que se puede generar algún tipo de sedimento, tanto en los meses de lluvia como en los meses de estiaje, especialmente de suelo orgánico y partículas pequeñas de piedra proveniente de la extracción del mineral, sin embargo, se implementarán las acequias o cunetas de coronación, medidas de prevención y control que mitiguen y disminuyan este impacto.

3.2. Medio Ambiente Biológico

En el Informe Nacional sobre Diversidad Biológica, publicado el 2001 por el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), la provincia de Hualgayoc está considerado como “Zona Ambiental Crítica” de la región Cajamarca, por los continuos procesos de deforestación, sobre pastoreo, sequías frecuentes, ocupación y explotación inadecuada de su territorio, entre otros factores.

La contaminación generada por las actividades domésticas, industriales y mineras, amenazan permanentemente el medio ambiente y a las actividades económicas, por lo que cualquier actividad que se establezca en la zona deberá tomar todas las medidas necesarias para evitar impactos negativos significativos al ambiente.

Eco regiones y hábitats

El área del proyecto y parte del entorno se ubica en la zona Quechua, entre 3220 y 3275 metros sobre el nivel del mar, tiene un clima sub húmedo y templado, con presencia de lluvias de octubre a mayo.

Hábitats sensibles

En la zona del proyecto no existen hábitats sensibles que puedan ser perjudicados por la ejecución del proyecto. Tampoco se han identificado especies de flora y fauna que se encuentren en riesgo, según la lista oficial de especies en riesgo del INRENA.

Flora terrestre

En el área del proyecto, únicamente se pueden encontrar especies vegetales herbáceas y arbustivas, principalmente silvestres. En el entorno, además de estas poblaciones vegetales, también se pueden encontrar especies arbóreas, principalmente introducidas como eucaliptos y dentro de las nativas el sauco, el aliso, el quinual y la misha.

Además de las especies terrestres comunes, también se pueden observar algunas especies que crecen sobre las rocas como musgos y líquenes que crecen tanto en el escaso suelo como entre las rocas.

Tabla 17: Las especies vegetales predominantes.

Especies vegetales silvestres:	
Malahierbilla	(Rumexacetosella)
Malahierba grande	(Rumexsp.)
Chugurcillo	(Lupinussp.)
Castilleja rosada	(Castillejasp)
Ishpingo	(Gnaphalium dombeyanum)
Cucharilla	(Elaphoglossum sp)
Canela de campo	(malvácea)
Zarzamora	(Rubussp.)
Líquenes diversos	
Musgos diversos	
Pasto	Paspalumsp
Chancua	(Mintostachismollis)
Helechos diversos	
Verbena negra	(Verbena litoralis)
Diente de león	(Taraxacumoficinalis)
Cerraja	(Sonchusoleracea)
Congona	Peperomia sp.
Crasuláceas diversas	
Cargarosa	(Paranefeliusuniflorus)

Martoncillo	(Lepidium sp.)
Chilca	(Baccharis sp.)
Salvia azul	(Salvia sp.)
Salvia roja	(Salvia sp.)
Clavelina	(Herigerumhieracifolium)
Garbancillo	(Astragalusgarbancillo)
Junquillo	(Scirpus sp.)
Bomarea	(Bomareaglaucescens)
Helecho	(Jamesoniasp.)
Marco	(Ambrosia)
Mostaza	(Brassicacampestris)
Rábano silvestre	(Raphanusraphanistrum))
Carretilla	(Medicagolopulina)

Forestales	
Eucalipto	(Eucaliptusglobulus)
Sauco	(Sambucusperuvianus)
Misha	(Brugmansia sanguínea)
Quinual	(Polylepis racemosa)
Aliso	(Alnusacuminata)
Penca azul	(Agave americana)
Shirac	(Asterácea)
Curafe	(nn))

Especies cultivadas en los alrededores del proyecto:

Especies cultivadas predominantes	
Papa	(Solanumtuberosum)
Trigo	(Triticumvulgare)
Cebada	(Hordeumsativum)
Chocho	(Lupinusmutabilis)
Frejol	(Phaseolusvulgaris)
Haba	(Vicia faba)
Chiclayo	(Cucurbitafiscifolia)
Llacón	Polymniasonchifolia
Achago	Mirabilisexpansa
Ajenjo	(Artemisa absintium)
Ricacha	Arracaciaaxanthorrhiza
Maíz	(Zea mayz)
Ryegrass	(Loliummultiflorum)
Trébol blanco	(Trifoliumrepens)

Fauna silvestre y doméstica

La fauna silvestre local está constituida por aves, mamíferos y algunos roedores; aves como el Gavilán (*Circus cinereus*), uchupishpe, palomas, águilas, gallinazo (*Coragyps atratus*). Los roedores son comunes los ratones de campo (*Phyllotis darwini*) y mamíferos es común el zorrillo.

Asimismo, es común la presencia de animales domésticos, destacando entre ellos los vacunos (*Bos taurus*), ovinos, caprinos, porcinos, cuyes (*Cavia porcellus*) y aves de corral como gallinas, patos, pavos, especies que son criadas por pobladores ubicados en los alrededores del proyecto, cuyas crianzas constituyen además de una gran fuente de proteínas una fuente económica ante cualquier emergencia.

También se pueden encontrar moluscos, arácnidos y una gran diversidad de insectos, algunos de los cuales son considerados plagas de los cultivos locales, que en ciertas épocas o años pueden alcanzar niveles económicos, perjudicando la economía y las reservas alimenticias de los pobladores locales. También existen insectos benéficos como las abejas, que además de proveer de varios productos al hombre, permite que las plantas se polinicen y se incrementen las cosechas.

En este grupo tenemos:

- Moscas
- Caracoles
- Lombrices de tierra
- Pulga saltona *Epiditrix* sp
- Diabroticas
- Polillas
- Gusanos de tierra
- Grillos
- Saltamontes
- Abejas

Recursos acuáticos

En los alrededores del proyecto no existen fuentes de agua superficiales que puedan representar ecosistemas o hábitats para algunas especies acuáticas. Las fuentes de agua se encuentran muy alejadas como para tener cierta influencia directa o indirecta con el proyecto.

3.3. Medio Ambiente Socio – Económico y Cultural

El proyecto minero No Metálico “Calera Nena” ubicado en el sector Los Corrales, caserío Apán Bajo, perteneciente al distrito de Bambamarca y provincia de Hualgayoc, Departamento de Cajamarca, cuenta con las siguientes características socio económico y cultural:

Las actividades primordiales de la población lugareña son la pequeña agricultura, la pequeña ganadería, tejido de sombreros de palma y la ocasional comercialización de sus productos generados; sin embargo en los últimos años se ha generado en el distrito de Bambamarca un gran auge de la minería no metálica, lo cual ha generado un gran número de puestos de trabajo y por consiguiente un cambio de actividad a una gran parte de la población rural del distrito de Bambamarca.

Por otra parte, como consecuencia de la puesta en marcha de importantes proyectos mineros, se ha generado una actividad complementaria como lo es la producción de cal, cuya demanda en la industria minera es cada día mayor, generando de esta manera una actividad importante para los pobladores del caserío de Apán Bajo y caseríos vecinos.

En su mayoría las viviendas están construidas de adobe con techos de teja y calamina que poco a poco están siendo mejoradas y que en su mayoría cuentan ya con los servicios básicos como son agua, letrinas y el proyecto de electrificación rural que ha logrado beneficiar casi al 100% de la población de este caserío y caseríos aledaños.

Demografía

Características socio demográficas del distrito de Bambamarca

La población del distrito de Bambamarca, según el censo del 2015 es de 81,731 habitantes. Tiene una extensión de 451.38 Km².

Población económicamente activa

El 51,38% corresponde a actividades relacionadas con la agricultura, el 13,56% a actividades de transformación (artesanía, minería, elaboración de derivados lácteos) y un 5,2% se dedica al sector de servicios (comercio formal e informal, empleados, profesores y transportistas).

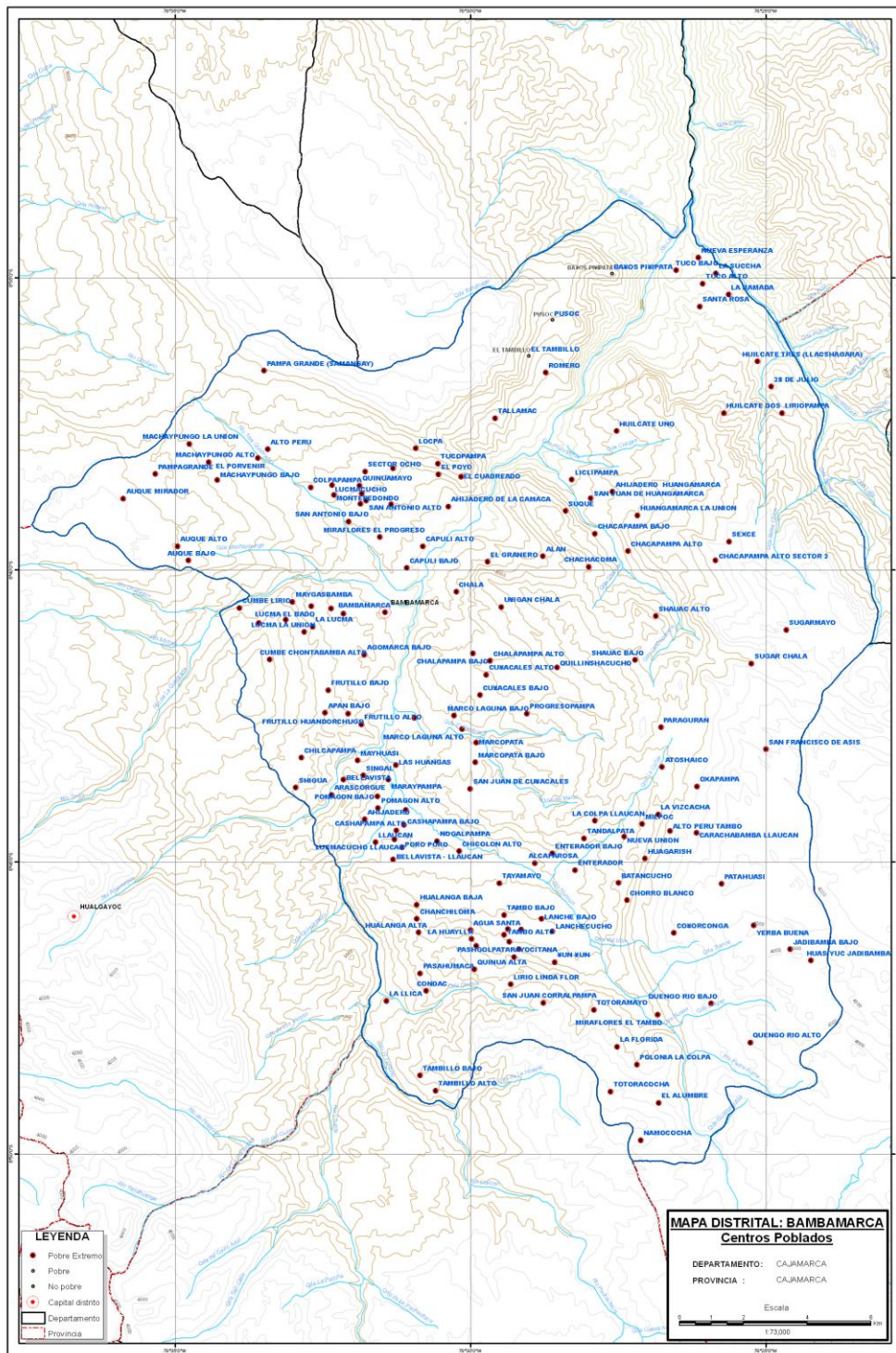


Figura 6: Mapa de Bambamarca y sus Centros Poblados

Densidad poblacional

La densidad poblacional es un indicador que se obtiene relacionando el número de habitantes con la superficie territorial. Para el año 2005 la densidad poblacional se calculó en 69.9 habitantes/ Km².

Distribución de la población e índice de masculinidad

Según las cifras que se reportaron en el censo, la masculina representó el 51,0 %, mientras que la población femenina el 49%, lo cual indica que en el distrito de Bambamarca predomina la población masculina.

Distribución y estructura de la población

Según los resultados del Censo 2005 con proyección a junio de 2008, se evidencia que en el distrito de Bambamarca, un tercio de la población (33,4%) es menor de 15 años, porcentaje que ha venido disminuyendo con respecto a los censos anteriores.

Simultáneamente en el año 2005 se ha incrementado la proporción de personas de 15 años a 64 años a 59,3%, en relación a los censos anteriores. La proporción de la población considerada de la “TERCERA EDAD” (65 años a más), aumentó en los últimos doce años a 6,2%, lo que indicaría un cambio en los patrones demográficos y también en las causas de morbilidad en los próximos años.

La pirámide poblacional del distrito de Bambamarca evidencia una base más angosta para la población menor de cuatro años comparado con las poblaciones de 5 a 20 años, mientras que la cúspide de la pirámide poblacional del distrito se observa que se está acumulando población de mayor edad en personas de 80 a más. Este tipo de pirámide demuestra una transición de la población al envejecimiento llamada pirámide de transición demográfica.

Estos cambios relacionados a la transición demográfica, guardan a su vez relación con una serie de cambios sociales y económicos de la sociedad peruana, lo que podría reflejar mejoras en los niveles de vida de la población peruana.

Distribución de la población migrante

La población interna, concepto referido al desplazamiento que ocurre a lo largo del tiempo al interior de un territorio, generalmente se realiza como parte de un proceso alimentado por expectativas de lograr mejores condiciones de vida fuera

de su lugar de nacimiento. Al analizar la población emigrante, se observa que el 37% de los pobladores del distrito de Bambamarca emigraron a otras ciudades, principalmente Cajamarca. La tasa de inmigración en las provincias de pobreza generalizada, particularmente el distrito de Hualgayoc fue de 7,5%.

Fecundidad y esperanza de vida

La tasa de fecundidad del distrito de Bambamarca ha observado un descenso, pasando de 9 en 1970 a 5 hijos por mujer en el 2000. En el país, la Tasa Global de Fecundidad (TGF) indica que los niveles de procreación en el distrito descendieron un 17%. La TGF estimada para el área rural es 80% más alta que la del área urbana. Los factores que han influido en este descenso son de diversa índole, entre los que se encuentran el proceso de urbanización, la expansión de la educación, la ampliación de la cobertura en salud y en general, el acceso a mejores condiciones de vida y de salubridad.

La esperanza de vida al nacer, es el indicador demográfico que establece el número de promedio de años que espera vivir un recién nacido, si las condiciones de mortalidad existentes a la fecha de su nacimiento, persisten durante toda la vida. De esta forma, la esperanza de vida al nacer refleja el nivel de bienestar general de que disfruta la población. La esperanza de vida para el último quinquenio es de 76 años según la OMS (estadísticas Sanitarias mundiales) publicada en mayo del 2009.

Características sociales

La educación

La educación también constituye un área privilegiada para compatibilizar competitividad y equidad. Una adecuación adecuada, pertinente a las necesidades productivas y sociales, índice en la generación de capacidades y destrezas indispensables para la inserción laboral en condiciones creativas y de continuo incremento de la productividad, competitividad y la eficiencia social, ampliando las oportunidades de acceso al bienestar y la participación social, cultural y política.

Analfabetismo

Según los resultados del CENSO 2005, en la cual se considera analfabeta a toda persona de 15 y más años de edad que no sabe leer ni escribir, se tiene que el porcentaje de población analfabeta del distrito de Bambamarca es de 42.51%. Este dato revela una mejoría en comparación con el año de 1993, en donde el porcentaje de analfabetismo era de 63.53%; es un hecho que el analfabetismo afecta fundamentalmente a los sectores pobres y marginados de la población de las zonas urbanas y más aún de las zonas rurales, teniendo mayor incidencia sobre las poblaciones campesinas.

Por sexo, se observa que la población más afectada son las mujeres lo que demuestra una alto grado de inequidad.

Disponibilidad de servicios en la vivienda

La disponibilidad de los servicios básicos de parte de los hogares contribuye al mejoramiento de las condiciones de vida de la población. Un importante indicador, como es la morbilidad, tiene en las últimas décadas un notable descenso, estando asociada al acceso a servicios médicos y al uso de tecnología médica moderna, así como a cambios en el contexto socioeconómico, particularmente al mejoramiento de la cobertura de agua potable y alcantarillado.

- Agua

El porcentaje de la población con acceso a agua en el distrito de Bambamarca es de 28.28%(Tabla 1.3), porcentaje que se encuentra muy por debajo del estándar para la ciudad de Cajamarca según el censo 2005 (INEI) Urbana 49.49% - Rural 0.98 %.

Del total de viviendas con acceso a agua, menos del 50% tiene acceso a agua segura para el consumo humano representando sólo el 41 % de viviendas.

- Desagüe

Las existencias de sistemas adecuados de eliminación de excretas son fundamentales para el cuidado de la salud, evitando la contaminación y el contagio de enfermedades.

En las zonas que son consideradas urbanas, el 70% de los hogares tiene servicio higiénico: 15 conectado a red pública y 85% letrina. Mientras que en

áreas rurales del distrito el 60 % de la población no cuenta con letrina o desagües.

- Electricidad

El servicio de electricidad en los últimos años ha logrado mejoras considerables en el distrito de Bambamarca, comparada con la cobertura de electricidad que en el año 1993 alcanzaba a un 15% de la población, y en el 2005 a un 39% de la población según el CENSO INEI del 2005.

- Teléfono

El teléfono es uno de los avances en telecomunicaciones para el distrito de Bambamarca, en donde la red de telefonía cobertura al 90 % del territorio del distrito, se desconocen datos sobre el número de personas con acceso a un teléfono celular para nuestro distrito.

- Internet

Por otra parte, con el uso de Internet se ha revolucionado las comunicaciones y el acceso a la información. Entre los diversos beneficios que permite el acceso a este sistema, se puede resaltar el abaratamiento de los costos de comunicaciones; el acceso a la información de los hechos que ocurren en cualquier lugar del mundo.

- Índice de desarrollo humano (idh)

El valor del Índice de Desarrollo Humano, indica cuanto ha avanzado un país a fin de llegar a ciertas metas: duración media de vida de 85 años, acceso a la educación para todos y nivel de vida digno. El rango fluctúa entre cero y uno. Cuanto más cercano esté un país de un IDH igual a 1, tanto mayor será su nivel de desarrollo humano.

El índice de desarrollo humano del distrito de Bambamarca es de 0.487, este valor es el más bajo de todos los distritos de la región Cajamarca. El IDH no es una medida bienestar sino de potenciación, lo que nos permite concluir que la persona en el distrito de Bambamarca tiene una capacidad de desarrollo disminuido.

- Esperanza de vida

La esperanza de vida es una estimación del número de años que resta vivir a una persona, tomando como base las tasas de mortalidad por edad para un determinado año o período. La esperanza de vida para el distrito de Bambamarca es de 65.6 años de vida, valor que se encuentra por debajo de los estándares nacionales que es de 76 años según la OMS (estadísticas Sanitarias mundiales) publicada en mayo del 2009.

- Características económicas

Cabe mencionar que el distrito de Bambamarca cada domingo recibe alrededor de cinco mil campesinos con sus productos agropecuario y artesanales para venderlos y al mismo tiempo adquirir mercancías básicas provenientes de la costa, de esta manera la ciudad de Bambamarca constituye un espacio de intercambio e integración entre el campo y la ciudad, su economía también se basa en el sector agropecuario y el sector de la minería No metálica, (explotación de piedra caliza), sector que permite generar un rápido crecimiento del empleo productivo, especialmente a los pobladores de la zona rural.

- Producto bruto interno (PBI)

En el campo del análisis macroeconómico y de la comprensión de la realidad económica se concibe al producto bruto interno (PBI) como el indicador más completo e importante de toda la economía, por la capacidad de síntesis que le otorga la calidad de representar y explicar el comportamiento de la economía en su conjunto.

El PBI refleja el valor total de todos los bienes y servicios finales producidos dentro del territorio nacional. El PBI de la región Cajamarca representa el 2.6% del PBI nacional, siendo la minería uno de los principales componentes de este porcentaje.

- Población económicamente activa (PEA)

La actividad económica es uno de los ejes más importantes que relaciona crecimiento económico y el bienestar de las personas.

La existencia de mayores oportunidades de empleo brinda a las personas mejores condiciones para controlar su propia vida, acceder y decidir entre diversidad de bienes y servicios ofertados y asegurar un nivel de vida digno. La PEA en el distrito de Bambamarca, según Censo 2005, representó 52% de la población de 15 y más años.

- Producción agrícola

La producción de los principales productos agrícolas en el distrito de Bambamarca, en la campaña agrícola 2005 – 2007, estuvo compuesta de la siguiente manera: el raigrás fue el principal producto agrícola que se cosechó. Este distrito tiene una elevada producción de raigrás debido al ganado vacuno que en éste alberga. La papa ocupó el segundo lugar en producción. También se cosecharon: maíz duro, alfalfa entre otros.

- Producción pecuaria

En cuanto a la producción pecuaria, el distrito está especializado en ganadería vacuna, actividad que domina por completo el ámbito pecuario. El principal objetivo de la ganadería vacuna en la región, no es tanto la producción de carne, sino la producción de leche, estimulada principalmente por las empresas Nestlé y Gloria.

- Actividad minera

El Perú es un país de una antigua tradición minera. En el distrito de Bambamarca, la minería no metálica concentra el 70% del valor agregado bruto distrital. La minería como sector económico es altamente intensivo en capital, por lo que está considerada como una fuente importante de mano de obra directa. Sin embargo su efecto multiplicador a través de las actividades económicas indirectas, como el comercio y los servicios, es muy alto. En Bambamarca, de los recursos mineros que existen las mayores reservas son de recursos no metálicos, piedra caliza.

- Vías de comunicación y accesibilidad

El Distrito de Bambamarca se encuentra comunicado mediante la carretera longitudinal de la sierra. La distancia aproximada desde la ciudad de

Cajamarca es de 112 km hasta el desvío del proyecto, asfaltada hasta Km. 36 cruce Minera Yanacocha y luego es una vía afirmada cuyo estado de conservación en la actualidad es bueno, y 7.02 Km. del desvío hasta el proyecto, en buen estado.

- Infraestructura social y física

El caserío de Apán Bajo cuenta con servicio de energía eléctrica a través de la red del interconectado.

No cuenta con sistema de alcantarillado, por lo que la mayoría de casas cuentan con letrinas. Asimismo, hace pocos meses cuenta con servicio de agua potable. El caserío Apán Bajo, se comunica con los distritos de Bambamarca y Hualgayoc a través de la carretera que une a estos dos distritos y que a la vez comunica con la provincia de Chota y Cajamarca.

La carretera es afirmada, cuyas mejoras se han realizado en los últimos años, debido a la presencia de varios proyectos mineros establecidos en la provincia de Hualgayoc, quienes mejoran las vías por que la mayoría de ellas son usadas por las mismas empresas en forma diaria.

- Acceso y uso de recursos

La tenencia de la tierra es privada, en su mayoría los terrenos son dedicados a la pequeña agricultura y mínimamente a la ganadería para autoconsumo. Los cultivos predominantes son la papa, maíz, trigo, cebada, chocho, chiclayo.

Los pastos predominantes son pastos nativos y con ligera presencia de pastos mejorados como el raigrás y el trébol blanco. Es común, la crianza de vacunos, ovinos, equinos, cuyes y aves.

- Empleo y educación

Los pobladores de la zona dedican la mayor parte de su tiempo al tejido de sombreros y a las actividades agrícolas y pecuarias principalmente dentro de sus propiedades, aunque en ciertas ocasiones también lo hacen en propiedades de terceros.

Hay un cierto porcentaje de pobladores que se dedican al comercio de sus sombreros y a trabajos en las empresas mineras.

Los pobladores adultos mayores tienen un alto grado de analfabetismo, especialmente las mujeres, hecho que ya no ocurre con las generaciones actuales, quienes cuentan con un mayor acceso a la educación.

El caserío de Apán Bajo cuenta con dos niveles educativos Inicial y primaria, lo cual ha contribuido a disminuir considerablemente el analfabetismo de la población en edad escolar.

- Economía y negocios

La economía del lugar depende en su mayor parte de la producción local, tanto comercialización de sombreros como productos agrícolas como pecuarios, la misma que en su mayoría es para autoconsumo, raramente se comercializan pequeños volúmenes. Asimismo, existe intercambio de productos entre caseríos cuando el caso lo amerita. En ciertas ocasiones venden también parte de su ganado, vacuno, ovino, cerdos y aves de corral, que por lo general lo hacen en las plazas pecuarias cercanas a este caserío.

En los últimos años la economía familiar se complementa con la venta de la mano de obra en los diversos trabajos comunales y privados que se realizan en la zona por parte de las empresas mineras establecidas en la zona.

- Mortalidad

Mortalidad infantil (menores de 01 año)

La primera causa de mortalidad en el menor de 01 año fueron las infecciones respiratorias agudas, las que alcanzaron 51%, en segundo lugar se encontraron las infecciones intestinales con un 13%, enfermedades de la piel con un 8%, y las deficiencias de la nutrición con un 7%.

- Mortalidad en niños de 1 – 4 años

Tal como en los infantes, en este grupo etario las infecciones agudas de las vías respiratorias constituyeron la primera causa de mortalidad. Como segunda causa estuvieron las deficiencias nutricionales, indicando que este grupo es el más vulnerable en cuanto a nutrición se refiere, la cual tiene un origen multicausal, tales como los factores económicos, sociales, culturales, sanitarios, educativos y otros asociados a la salud, como las EDAs e IRAs entre otros. Esto también nos demuestra que los programas PACFO y

PANTBC no se están distribuyendo adecuadamente a la población que más lo necesita, en especial a los grupos de mayor riesgo nutricional.

- Mortalidad en niños de 5 – 9 años

Al igual que en las otras etapas del ciclo niño, en el grupo de 5 a 9 años las infecciones agudas de las vías respiratorias constituyeron la primera causa de mortalidad; como segunda causa se registró a las otras enfermedades infecciosas y parasitarias; seguido de las enfermedades de la cavidad bucal; las enfermedades de la piel y tejido celular subcutáneo, las enfermedades infecciosas intestinales; las deficiencias de la nutrición, entre otros.

- Mortalidad en adolescentes (10 – 19 años)

Las principales causas de mortalidad en los adolescentes que se atendieron en los establecimientos de salud, fueron las infecciones respiratorias agudas, seguido de las enfermedades infecciosas y parasitarias, las enfermedades de la cavidad bucal, las enfermedades de la piel y tejido celular subcutáneo, entre otras.

- Mortalidad en adultos (20 – 59 años):

El perfil de mortalidad de los adultos que se atendieron en los establecimientos de salud, es muy diferente a la de los grupos anteriores, mostrándonos la aparición de las enfermedades crónicas degenerativas. Lo común en todos los perfiles de morbilidad es que las infecciones agudas de las vías respiratorias siguen encabezando las primeras causas de mortalidad y en este grupo de edad representó la mayor parte del total de las causas.

- Mortalidad en adultos mayores (69 a más años):

La composición de la estructura de causas de atención en los consultorios externos de los establecimientos de salud, es diferente a la estructura de los demás ciclos de vida, cuya primera causa de atención es por enfermedades del sistema óseo-muscular y del tejido conjuntivo; seguido de las infecciones agudas de las vías respiratorias; de las enfermedades de otras partes del aparato digestivo.

- Mortalidad por género

- a) Mortalidad en los hombres

Analizando el perfil de mortalidad por género, se tiene que en los hombres la primera causa de morbilidad lo constituyeron las infecciones respiratorias agudas, siguiéndole en orden de importancia las otras enfermedades infecciosas y parasitarias y secuelas de la EIP; las enfermedades infecciosas intestinales; las enfermedades de la piel y del tejido celular subcutáneo, las deficiencias de la nutrición, entre otras.

- b) Mortalidad en las mujeres

En las mujeres la primera de mortalidad fueron las infecciones respiratorias agudas, seguido de las enfermedades infecciosas y parasitarias y secuelas de las EIP, las enfermedades de la cavidad bucal, las enfermedades infecciosas intestinales y las enfermedades de la piel y del tejido celular subcutáneo.

- Organizaciones políticas

La única organización que se encuentra medianamente fortalecida son las rondas campesinas, quienes cumplen un rol importante en la administración de justicia campesina y en la disminución de abigeatos y de casos delincuenciales. Además existen otras organizaciones que reciben apoyo tanto del gobierno local como del gobierno central, dentro de estas organizaciones están el club de madres y el PROGRAMA JUNTOS y actualmente PENSIÓN 65.

- Percepciones de la población

La población de la zona, tiene una percepción positiva sobre la implementación del proyecto debido a que están convencidos que éste generará algunas fuentes de trabajo directo e indirecto. Asimismo, no existe el temor de contaminación ni degradación de los recursos naturales debido a que el proyecto se ubicará en una pequeña área degradada con abundancia de roca caliza y la presencia de especies silvestres muy comunes en la zona.

Tampoco existe temor por esta actividad debido a que gran parte de la población conoce esta actividad desde hace muchos años, la misma que se viene desarrollando en distintas partes de la región principalmente para su comercialización a empresas mineras y también con fines agrícolas y para el chacchado de la coca. Es en los últimos años que la demanda ha crecido por la actividad minera y que en muchos casos representa una oportunidad de trabajo

para los lugareños, quienes venden su mano de obra a las pequeñas empresas caleras que se han establecido en la zona ya sea manera formal o informal

El área donde se ubicará el proyecto, no tiene condiciones agrícolas debido al alto grado de piedra existente.

- Recursos culturales, paleontológicos y patrimoniales

En la zona del proyecto no se han podido observar evidencias de restos arqueológicos, por lo tanto, éste no representa ningún inconveniente para la operatividad del proyecto.

4.0 CONSULTAS DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE CIERRE

La Ley 28090 que regula el cierre de minas establece un proceso de consulta y participación ciudadana. Mediante dicho proceso, se promueve la participación de los grupos de interés y se recoge sus opiniones, las cuales son incorporadas tanto en el diseño del estudio y sus correspondientes planes de trabajo, como la ejecución e interpretación de los resultados. Este proceso de consulta y participación ciudadana permite asegurar que los planes de cierre tomen en consideración las necesidades de las poblaciones afectadas y demás grupos de interés.

Conforme a la normatividad vigente, se desarrollará un programa de consulta y se pondrá en conocimiento de los grupos de interés para el Plan de Cierre de Minas de la concesión minera Calera Nena.

4.1. Identificación de Grupos de interés

El área de influencia directa de la Calera Nena comprende una localidad Sector los Corrales Caserío de Apán Bajo, distrito de Bambamarca, distrito de Hualgayoc.

4.2. Consultas

Las consultas se realizaron para comunicar a los miembros de las comunidades los objetivos y actividades del plan de cierre, y para invitarlos a

exponer sus comentarios, dudas, preocupaciones e intereses. A tal efecto se llevó a cabo una serie de reuniones para presentar los detalles del plan de cierre. La siguiente tabla presenta los detalles de los talleres:

Tabla 18: Talleres de plan de Cierre en las comunidades

Fecha	Hora	Comunidad	Lugar	Asistentes N° de personas
17/12/2016	10:00 am	Sector los corrales, Caserío de Apán Bajo	Casa rondera	100

Los miembros de las comunidades han sido informados sobre el plan de cierre, sus alcances e implicancias, y han expresado su satisfacción con respecto al nivel de información brindada.

Durante el proceso de consultas, se presentaron algunas dudas sobre los aspectos laborales, dado que algunos miembros de las comunidades aledañas tienen relaciones laborales con la empresa REPRESENTACIONES ORO BLANCO S.A.C.

Asimismo, en la reunión se informó que el cierre de la concesión Calera Nena se efectuará cumpliendo todas las normas legales y aspectos técnicos de ingeniería de manera que se mantenga un adecuado control ambiental de cada parámetro (aire, agua y suelo).

Finalmente, se procedió a invitar a representantes de las comunidades aledañas para que participen del seguimiento del plan de cierre.

5.0 ACTIVIDADES DE CIERRE

Los criterios de cierre de las infraestructuras se enmarcan dentro de los objetivos principales del cierre de la mina los cuales son:

- Cumplir con los principios técnicos ambientales y compromisos del reglamento y demás normatividad aplicable para la protección de la salud humana y el medio ambiente, mediante el empleo de tecnologías que permitan el logro y mantenimiento de la estabilidad física, química e hidrológica del lugar donde se desarrolló una actividad minera.

- Concordar criterios de sostenibilidad ambiental con los criterios económicos a largo plazo en las áreas remediadas donde se realizaron las operaciones mineras.
- Se ha identificado y evaluado 13 componentes considerados dentro del Plan de Cierre de la concesión minera Calera Nena. En la tabla 5.1, ubicada líneas arriba se muestra un resumen de todos los componentes del Plan de Cierre de Minas, según su oportunidad de cierre.

5.1. Cierre Temporal

Un cierre temporal de la concesión minera No Metálica Calera Nena puede ocurrir por razones operacionales, económicas o por suspensión temporal de operaciones por decisión del titular minero. También puede haber un cierre temporal por decisión de las autoridades si decidieran que la operación pone en riesgo el ambiente, la salud o la seguridad de las personas.

El presente ítem establece las medidas de cierre temporal para los componentes de cierre descritos en el Capítulo 2 del Plan de Cierre de Minas de la concesión minera no metálica Calera Nena, poniendo especial énfasis en la estabilidad física de aquellos componentes que representan mayor riesgo para la seguridad, la salud o el ambiente.

Es preciso indicar que las actividades mineras están circunscritas a la explotación del material de caliza y en el medio no existe la presencia de sulfuros que podría ocasionar la generación de aguas ácidas. Por lo tanto, no se considera actividades para el control geoquímico.

Para definir las actividades de cierre temporal pertinentes a la concesión minera no metálica Calera Nena, se han considerado, como marco, las actividades establecidas en el Reglamento de Cierre de Minas, las que se detallan a continuación:

- Desmantelamiento
- Demolición, salvamento y disposición
- Estabilización física

- Estabilización geoquímica
- Estabilización hidrológica
- Establecimiento de la forma del terreno
- Programas sociales

En la Tabla 19 se resumen las actividades de cierre consideradas para este proyecto según resulten aplicables a los distintos componentes. A continuación, en La tabla se describen:

Tabla 19: Resumen de las Actividades de Cierre Temporal

Componente	Obras de Cierre Temporal
Demolición y Desmantelamiento	
Tajo	Ninguno
Instalaciones para el manejo de aguas	Ninguno
Infraestructuras relacionadas al proyecto	Ninguno

Estabilidad Física, Hidrológica y Geoquímica	
Tajo	Enmallado de los ingresos y colocación de bermas de seguridad (colocación de muro de sacos con material de desmonte), perfilado de los taludes, y su monitoreo de los taludes
Instalaciones para el manejo de aguas	Limpieza y Mantenimiento de la infraestructura
Infraestructuras relacionadas al proyecto	Limpieza y Mantenimiento de las infraestructuras

5.1.1. Desmantelamiento

El desmantelamiento de la infraestructura del área del proyecto no está previsto dentro de las medidas de Cierre Temporal, puesto que se prevé su reutilización una vez que se reinicie las actividades.

Sin embargo, se ha considerado dentro de esta medida la limpieza y manejo de residuos provenientes de las instalaciones antes de la paralización.

Las tareas contempladas, independientemente de la obra de que se trate son:
Limpieza y manejo de residuos, que consiste en la limpieza de las
instalaciones como son Almacenes, comedor y Otras infraestructuras.

5.1.2. Demolición, Salvamento y Disposición

No se aplica para el cierre temporal dada su utilización en el reinicio de las
operaciones.

5.1.3. Estabilización Física a corto plazo

Se refiere a aquellas actividades destinadas a la prevención de riesgos asociados
a la estabilidad física de las instalaciones remanentes, incluyendo la estabilización
de taludes y la estabilización de superficies expuestas a erosión. Se han incluido
en este grupo algunas medidas de seguridad para el cierre temporal con la
finalidad de no generar riesgos de accidentes o contingencias para el ambiente y
para la integridad física de personas

- Se seguiría monitoreando la estabilidad física de las principales
estructuras a fin de confirmar que son estables. El monitoreo geotécnico
incluirá lo siguiente:
- Se realizarían inspecciones visuales mensuales del botadero y el tajo
abierto a fin de confirmar su estabilidad;
- Se realizaría una inspección visual mensual de todas las áreas
perturbadas a fin de asegurar que no hay erosión ni carga excesiva de
sedimentos en las estructuras de descarga.

Labores Mineras

a) Tajo.

La estabilización física del tajo durante el cierre Temporal comprende las
siguientes acciones:

- Instalación de Mallas de seguridad.

Después de inspeccionar las rampas de acceso al tajo, se cerrará el ingreso
con una berma de seguridad de 1 m de alto. Esta berma incluirá
adicionalmente la construcción temporal del enmallado con alambre (Postes de

Madera y alambre de púas) sobre las bermas para evitar el paso de personas ni animales mayores. Esta acción impedirá el acceso a personas, vehículos y animales.

La Ubicación de Letreros de Seguridad e Información, que indiquen la prohibición del ingreso a las áreas de operación.

- Estabilización de los taludes de los Tajos.
Se inspeccionarán los bancos y bermas de operación, para ser perfilados si es necesario de acuerdo a los diseños finales de los taludes.

Monitoreo y Mantenimiento de los bancos y bermas de la cantera.

Instalaciones de Manejo de Residuos

a) Depósitos de Desmote

La estabilización física de los Depósitos de desmote durante el cierre temporal del proyecto se llevará con las siguientes acciones:

- Perfilado de taludes
Se considera un perfilado de los taludes de los depósitos de desmote a fin de llegar a una configuración estable.

b) Depósitos Topsoil

La estabilización física del Depósito topsoil durante el cierre temporal del proyecto se llevará con las siguientes acciones:

- Perfilado de taludes
Se considera un perfilado del talud del depósito topsoil a fin de llegar a una configuración estable.

5.1.4. Estabilización Geoquímica a corto plazo

Debemos indicar que el material de los depósitos de caliza, con la nula presencia de sulfuros, en un cierre temporal como contingencia conforme a lo expuesto en el Capítulo 2, los depósitos de desmonte por ser depósitos con material no Metálico proveniente de la calera, no es considerada como componentes que pudieran generar un drenaje ácido.

La única actividad que se realizará es el perfilado de la superficie de las áreas planas, procurando que el material grueso quede en la parte superior para evitar la generación de polvos.

5.1.5. Estabilización Hidrológica a corto plazo

La estabilización hidrológica se refiere al control de escurrimientos de aguas superficiales, para controlar riesgos de erosión de instalaciones remanentes y eventual arrastre de materiales.

La concesión minera no metálica Calera Nena contará con infraestructura hidráulica para el respectivo manejo de las escorrentías de las lluvias por lo cual estas infraestructuras servirán para el manejo hidráulico en el cierre temporal.

La estabilización hidrológica estaría integrada con la estabilización física y geoquímica e incluirá lo siguiente:

- Se seguiría manejando la escorrentía de superficie del botadero y el tajo a fin de controlar la carga de sedimentos y la calidad de agua en los ambientes receptores.

5.1.6. Establecimiento de la forma del terreno

Para el Cierre Temporal las únicas actividades, están relacionados a los trabajos de estabilidad física con el perfilado del talud de la Cantera y los Depósitos de desmonte y topsoil.

5.1.7. Revegetación

Las actividades de Cierre Temporal no contemplan programas de revegetación.

5.1.8. Rehabilitación de hábitats acuáticos.

No hay presencia de hábitats acuáticos en el área del proyecto, ni alrededores.

5.1.9. Programas sociales

No se aplica.

5.2. Cierre Progresivo

Se llevará a cabo rehabilitación progresiva durante las operaciones de la calera Nena. Las actividades principales incluirán la rehabilitación de las áreas perturbadas y el retiro de construcciones o instalaciones que ya no se requieran. Hacia el fin de las operaciones mineras, las obras mayores progresivas de rehabilitación incluirán el recontorneo y la revegetación de los botaderos. En la Tabla 20 presenta un resumen de los principales componentes de la rehabilitación progresiva. En esta etapa se están considerando los siguientes componentes: El tajo (caliza) y los Depósitos de desmonte y topsoil, los cuales se presentan en la

Tabla 20: Listado de Componentes a ejecutar en el Cierre Progresivo

Código	Componente	Denominación	Coordenada		Altitud (msnm)	Escenario de Cierre
			Este	Norte		
TAJOS ABIERTOS						
TJ-01	Tajo	Calera Nena	769 625	9 257 725	3252	Progresivo
INSTALACIÓN PARA EL MANEJO DE RESIDUOS						
DD-01	Depósito	Depósito desmonte	769 700	9257725	3255	Progresivo
DD-02	Depósito	Depósito Topsoil	7699710	9257735	3257	Progresivo

En la Tabla 21 se presenta el resumen de las actividades de cierre de los componentes mineros que ingresan al Cierre Progresivo.

Tabla 21: Resumen de las Actividades de Cierre Progresivo

Componente	Obras de Cierre Progresivo	Post Cierre
DEMOLICIÓN Y DESMANTELAMIENTO		
Tajo	Ninguno	Ninguno
Depósitos de Desmonte	Ninguno	Ninguno
ESTABILIDAD FÍSICA, HIDROLÓGICA Y GEOQUÍMICA		
Tajo	Relleno, Refine y Nivelación	Mantenimiento de obras de drenaje, monitoreo de estabilidad física.
Depósitos de Desmonte	Refine y Nivelación, traslado de material Cobertura Tipo I	Monitoreo de estabilidad Biológica.

Depósito Topsoil	Refine y Nivelación, traslado de material Cobertura Tipo I	Monitoreo de estabilidad Biológica.
------------------	--	-------------------------------------

Las siguientes secciones describen las principales actividades con mayor detalle:

5.2.1. Desmantelamiento

Esta actividad no corresponde al cierre progresivo y se contempla sólo como medidas del cierre final.

Los componentes a evaluar son:

Tajo abierto:

No presenta infraestructura ni equipos a desmantelar.

Instalaciones de procesamiento:

Sólo se contempla como medidas del cierre final.

Instalaciones de manejo de residuos:

- Depósito de desmonte: No presenta infraestructura, ni equipos a desmantelar.
- Depósito de Top Soil: No presenta infraestructura, ni equipos a desmantelar.

Infraestructura para el Manejo del agua:

El Proyecto se abastece de agua a través de la compra de bidones de agua para el consumo de los trabajadores y a través de cisternas para las áreas operativas.

Vivienda y Servicios para los trabajadores

El Proyecto no presenta el componente vivienda, dado que los trabajadores poseen viviendas en las zonas urbanas adyacentes al Proyecto.

Respecto a los servicios, se brinda servicios de Salud, monitoreos, etc.

Áreas de materiales de préstamo

El Proyecto no presenta estos componentes ya que el proyecto dispone de materiales para las actividades de cierre.

Otras infraestructuras relacionadas con el proyecto

El cierre de estos componentes ha sido considerado en el Período de Cierre Final.

5.2.2. Demolición, Salvamento y Disposición

Actualmente no hay planes para clausurar ninguna de las estructuras antes del cierre. Si se diera el caso que alguna instalación resultara superflua sería clausurado de manera apropiada.

5.2.3. Estabilización Física

En el cierre Progresivo se ha considerado actividades de estabilidad física para el tajo abierto, que ha sido considerada para esta etapa del cierre.

Labores mineras

a) Tajo abierto (Calera)

Descripción Geotécnica del cierre:

Tabla 22: Análisis de Estabilidad del Talud en Calera Nena

Sección	Caso	Condición del análisis	Factor de seguridad	Factor de seguridad mínimo aceptable
A	Estabilidad Global (Falla Circular)	Estático	3.83	1.40
		Pseudo Estático (a=0.15g)	2.86	1.00

Los resultados nos indican que la Calera es estable, por lo tanto, no requiere de trabajos de estabilidad física. Por otro lado al final de las operaciones, éstas se deberán ceñir al diseño final de la Calera, el cual es calculado de acuerdo a los parámetros de geotécnicos para un diseño final físicamente estable, como actividades complementarias se prevé el relleno parcial del tajo al ser trasladado el desmonte hacia el tajo.

Instalaciones de procesamiento

La concesión minera no metálica Calera Nena no ha considerado actividades de cierre progresivo para este componente.

Instalaciones para el manejo de Residuos

a) Depósito de Desmante

Tabla 23: Actividades de Estabilidad de Talud del Depósitos de Desmante

COMPONENTE			ACTIVIDAD
DD-01	Depósito	Calera Nena	La huella del Depósito de Material será refine y Nivelación. Todo el Material será utilizado como relleno para el tajo. Se utilizará con cobertura tipo I

b) Depósito de Topsoil

Tabla 24: Actividades de Estabilidad de Talud del Depósito Topsoil

Componente			Actividad
DD-01	Depósito	Calera Nena	No presenta infraestructura para demoler, ni equipos para recuperar

Instalaciones de Manejo de Aguas

No se prevé un cierre progresivo para este componente.

Áreas de materiales de préstamo

El Proyecto no presenta estos componentes ya que solo se desarrolla con la extracción de los depósitos de caliza.

Otras infraestructuras relacionadas con el proyecto

No se prevé un cierre progresivo para este componente.

Servicios de alojamiento y otras infraestructuras para uso de los trabajadores

El proyecto no cuenta con servicios de alojamiento, debido a que los trabajadores retornan a sus hogares después de sus labores diarias.

No se prevé un cierre progresivo para las infraestructuras de uso de trabajadores.

5.2.4. Estabilización Geoquímica

El principal objetivo de la estabilidad geoquímica es el impedir la formación de efluentes contaminantes (DAR y lixiviados) para eso se presenta diversas metodologías de aplicación una de ellas es el control de la interacción roca- aire-agua, con el fin de limitar o reducir las reacciones de oxidación de minerales sulfurados y por ende limitar o reducir la generación de ácido en la fuente. Se aplica antes de que ocurra la generación (control Primario), mediante la eliminación de uno o más de los componentes esenciales en la generación de drenaje ácido (principalmente eliminación de oxígeno), se inhibe la oxidación de sulfuros y por lo tanto, la generación de ácido no se producirá, así las otras medidas de control serán innecesarios.

Medidas de control Primario

a) Cubiertas

Las cubiertas han sido desarrollados y utilizados para diversos propósitos, tales como: controlar el flujo de oxígeno (generalmente no es suficiente para evitar la oxidación), controlar la migración mediante la reducción de la infiltración y otros como: recuperación, revegetación, y control de polvo.

Coberturas aplicadas en la concesión minera No metálica Calera Nena

La estabilidad geoquímica que se llevará a cabo es de carácter primario, con coberturas simples, que consiste en cubrir los depósitos para ser rehabilitados y/o revegetados con una o varias capas de material o suelo para evitar la infiltración, formación de polvo, erosión de los depósitos y restituir la belleza escénica natural.

Los depósitos que se encuentran en la concesión minera Calera Nena que deberán ser coberturadas no son generadores de acidez. En este escenario se utilizarán coberturas que están destinadas a evitar la generación de polvos; además de la erosión y reconfiguración paisajista. Esta característica en particular se debe a que el material que conforma estos depósitos de desmonte es netamente caliza.

Calera Nena además, ha construido un sistema de recolección de aguas tanto para el botadero como para el tajo la que desemboca en estructuras de descarga a fin de evaluar periódicamente la calidad de agua. Por tratarse de una explotación de caliza, esta no genera pasivos ambientales.

TIPOS DE COBERTURAS

Para la etapa de cierre progresivo se ha diseñado 1 tipo de cobertura.

Tipo I: Cobertura para depósitos de desmonte y Huella de componentes

Aplicado en:

- Depósitos de Desmontes de PNN alto y donde la presencia de sulfuros es nula, huella de los componentes.
- Su entorno presenta escasa o sostenida vegetación.
- El lugar del emplazamiento del componente antes de la construcción del componente presentaba cobertura vegetal.
- Pendiente adecuada para sostener el Topsoil.
- No se dispone de agua para su mantenimiento.
- Beneficios: Cobertura muy segura para impedir la erosión e infiltración; permite recobrar los ecosistemas afectados.

Tabla 25: Conformación de cobertura Tipo I

Material	Altura (cm)	Justificación	Observaciones
Material de Desmonte	Variable	Material depositado con PNN alto (no generador de drenaje ácido)	Es el material motivo de la cobertura.
Escarificado	5	Rastrillado de la superficie para la preparación del terreno previo a la colocación del top soil.	Se realiza en forma mecanizada.

Tierra vegetal (topsoil)	5	Material que facilita la sostenibilidad de la cobertura vegetal Estará formada por dos estratos de topsoil, una compactada para mejorar la impermeabilización y la superficial suelta.	De requerir se agrega fertilización orgánica (animales de la zona) ó inorgánico: Nitrato de Amonio (40 kg/Ha); Sulfofosfato simple (40kg/ha); Cloruro de potasio (20Kg/Ha)
Vegetación	Variable	Trasplantado por esquejes de ichu (variedades)	El espaciamiento de acuerdo a la densidad de las áreas circundantes. Entre 4 – 6 esquejes por m ²

Labores mineras: Tajo – Calera:

Durante la etapa del cierre progresivo no se realizarán trabajos de cobertura. Se refinará y nivelará las áreas planas y de poca pendiente.

Instalaciones de Procesamiento

No se prevé actividades de cierre progresivo para las instalaciones de procesamiento.

Instalaciones de Manejo de Residuos

a) Depósitos de Desmonte

Dado que los materiales almacenados en el depósito son calizas, éstas por su composición química son de calcio (CaCO₃) generalmente calcita, aunque frecuentemente presenta trazas de magnesita (MgCO₃) y otros carbonatos, el material es estable químicamente.

Tabla 26: Trabajos de estabilidad Geoquímica en depósito de desmonte

Código	Componente	Concesión	Actividad estabilidad geoquímica
DD-01	Depósito de desmonte	Calera Nena	Se realizará el traslado del material de los depósitos de desmonte hacia el tajo el cual servirá como relleno. Sobre la huella se refinará y nivelará de acuerdo a la Topografía. La huella de los depósitos serán coberturados con cobertura tipo I. Se revegetará a razón de 4 esquejes por m ² . Para conformar el relieve y el paisaje. El área total es de 381 m ² en el cual se realizarán las actividades de estabilización Geoquímica.

b) Depósito de Topsoil

El depósito Topsoil almacena el material proveniente del desbroce superficial del tajo, el material es estable químicamente por ello el depósito no producirán drenaje ácido de roca.

Tabla 27: Trabajos de estabilidad Geoquímica en el depósito de topsoil

Código	Componente	Concesión	Actividad estabilidad geoquímica
DD-01	Depósito Topsoil	Calera Nena	Se realizará el traslado del material del depósito Topsoil hacia las huellas de las áreas a revegetar. Sobre la huella se refinará y nivelará de acuerdo a la Topografía. La huella del depósito será coberturada con cobertura tipo I. Se revegetará a razón de 4 esquejes por m ² . Para conformar el relieve y el paisaje. El área total es de 190 m ² en el cual se realizarán las actividades de revegetación.

Instalaciones de Manejo de Aguas

No se prevé un cierre progresivo para este componente.

Áreas de materiales de préstamo

El Proyecto no presenta estos componentes ya que solo se desarrolla con la extracción de los depósitos de caliza.

Otras infraestructuras relacionadas con el proyecto

No se prevé un cierre progresivo para este componente.

Servicios de alojamiento y otras infraestructuras para uso de los trabajadores.

El proyecto no cuenta con servicios de alojamiento, debido a que los trabajadores retornan a sus hogares después de sus labores diarias.

No se prevé un cierre progresivo para las infraestructuras de uso de trabajadores.

5.2.5. Estabilización Hidrológica

Se ha desarrollado el plan de cierre de acuerdo a lo observado en campo y en cumplimiento con los requerimientos para el fin de cierre de minas, el sistema de manejo de agua en la zona de estudio, ayudará a la estabilización física de los componentes remediados del botadero de desmonte de la siguiente manera;

- Serán captados y derivados a una estructura de descarga y al drenaje natural, mediante canales de coronación (cuneta de sección trapezoidal, revestida con mampostería de piedra de 0,5 m de ancho en la base, 0,45 m de altura).
- No se ha considerado el tratamiento de las filtraciones, puesto que ésta es una actividad que no genera pasivos ambientales.

Labores mineras

- a) Tajo abierto (calera)

Tabla 28: Trabajos de estabilidad Hidrológica de La Cantera

Código	Componente	Denominación	Actividad estabilidad hidrológica
TJ-01	Tajo	Calera Nena	El tajo TJ-01 ya cuenta con canales para el manejo hidráulico por ello no requiere trabajos de estabilización hidrológica.

Instalaciones de procesamiento

No se prevé actividades de manejo de aguas en la etapa del cierre progresivo para las instalaciones de procesamiento ya que no se usa agua para el proceso, es una actividad seca.

Instalación de manejo de residuos

a) Depósito de Desmante

El botadero de roca de desecho de mina será re-contorneados durante las operaciones de mina y se construirán obras de control de agua de superficie (sistema de recolección de aguas) como parte de la rehabilitación de los botaderos. Éstas se describen en las siguientes secciones:

Botadero

Se requiere de protección contra la erosión, sobre todo mientras se establezca la cobertura vegetal en los taludes del botadero. También se requiere de control de la erosión a largo plazo a fin de evitar la formación de canales profundos (corrientes de drenaje) en la superficie del botadero.

Control de erosión a largo plazo

- El área plana en la cima del botadero será re contorneada con pendiente hacia el cerro (al noroeste) y la escorrentía de superficie será derivada hacia la coronación del tajo abierto.
- El agua de superficie en la parte oeste del botadero, por sobre los 3262 m, será derivada mediante un canal de coronación, con pendiente hacia el norte, donde descargarán a una estructura de descarga.
- El agua de superficie en la parte este del botadero, por sobre los 3256 m, será derivada hacia el sur mediante una canal de coronación y descargada al drenajes natural.
- Las áreas inferiores del botadero, sobre la zona del ángulo de reposo, serán derivadas hacia el estribo oeste o este y de allí a una zanja perimétrica de superficie.
- El agua de filtración no requerirá tratamiento al igual que el agua de superficie, puesto que la actividad no genera pasivos ambientales.

Canales de derivación en los bancos:

- Se formarán canales de derivación de superficie en los bancos principales. Los canales se formarán haciendo que los bancos estén

inclinados hacia el cerro, con un ángulo bajo, con drenaje hacia los extremos este y oeste del botadero. El canal de flujo, bajando el cerro, será reforzado con enrocado grande de caliza del mismo botadero.

- El diseño de los canales de derivación de agua de superficie optimizará el tamaño del canal al área de drenaje correspondiente.
- Los canales laterales a fin de controlar la erosión y evitar la necesidad de colocar enrocado.
- Nivelación de la parte superior del botadero, elevación 3262 m, hacia el tajo abierto.
- Canales de drenaje sub-horizontales en los taludes sobre la elevación e 3259 m para dirigir el área de drenaje oeste hacia estructura de descarga.
- Canales de drenaje sub-horizontales en los taludes sobre la elevación de 3259 m para dirigir el drenaje este hacia el estribo sudeste.
- El drenaje de superficie restante fluirá hacia los taludes de ángulo de reposo, infiltrará en el botadero y descargará como filtración del botadero.

Se requerirán medidas temporales de control de erosión hasta que se establezca la vegetación; éstas incluyen:

- Se establecerán surcos o cunetas en los taludes.
- Siembra manual en las pendientes con pastos y plantas oriundas de crecimiento rápido.

Tabla 29: Trabajos de estabilidad Hidrológica de Depósito de Desmante

Código	Componente	Concesión	Actividad estabilidad Hidrológica
DD-01	Depósito de Desmante	Calera Nena	No requieren de trabajos de estabilidad Hidrológica

b) Depósito de Topsoil

Tabla 30: Trabajos de estabilidad Hidrológica de Depósitos Topsoil

Código	Componente	Concesión	Actividad estabilidad Hidrológica
DD-01	Depósito Topsoil	Calera Nena	No requieren de trabajos de estabilidad Hidrológica

Instalaciones de Manejo de Aguas

No se prevé un cierre progresivo para este componente.

Áreas de materiales de préstamo

El Proyecto no presenta estos componentes ya que solo se desarrolla con la extracción de los depósitos de caliza.

Otras infraestructuras relacionadas con el proyecto

El cierre de estos componentes ha sido considerado en el periodo del Cierre Final

Servicios de alojamiento y otras infraestructuras para uso de los trabajadores.

El proyecto no cuenta con servicios de alojamiento, debido a que los trabajadores retornan a sus hogares después de sus labores diarias.

No se prevé un cierre progresivo para las infraestructuras de uso de trabajadores.

5.2.6. Establecimiento de la forma del terreno

La etapa de cierre progresivo comprenderá entre sus actividades una serie de medidas que buscarán el establecimiento de las formas naturales del terreno, estas medidas están relacionadas a las actividades de estabilización física, geoquímica e hidrológica de los componentes mineros.

- Entre las actividades a realizar para el establecimiento de las formas del terreno tenemos las siguientes:
- Estabilización de Taludes.
- Rehabilitación de los suelos (refine y nivelación de la huella de componentes).
- Estabilidad Hídrica mediante el mantenimiento de obras hidráulicas existentes, que evitarán la erosión.

En lo posible se procurará que las áreas afectadas vuelvan a tener similares características a las que tenían antes de iniciadas las operaciones mineras; para ello se ha tomado medidas como son:

- La calera es un caso especial en el cual no se podrá reconfigurar el relieve pero si se procederá a realizar la estabilización física el mismo que será respetado desde la etapa de operación.
- Las huellas de los depósitos de desmonte y topsoil serán refinadas y niveladas en virtud del entorno donde se emplaza y sea factible, acorde con el escenario paisajístico.
- La colocación de desmonte rocoso en el Botadero debe terminar en el año 2051, lo cual deja dos años para la construcción de las obras de cierre antes que termine el procesamiento del material en el año 2053. Las laderas del botadero se recontornearán con equipo de mina en el Año 2051/2052, lo cual dejaría 1 año para colocar cubierta y establecer la vegetación.

Plan de Recontorneo

El plan de recontorneo será integrado con el diseño de cobertura para el botadero y el plan de revegetación.

a) Botadero

El botadero está físicamente estable al momento del cierre y no se requieren de trabajos específicos para la estabilización geotécnica. Sin embargo, será recontorneado a 2H:1V a fin de proveer superficies para la colocación de suelo de cobertura y permitir la revegetación de las laderas. Una pequeña porción del botadero se dejará al ángulo de reposo.

El recontorneo requerirá el movimiento de roca de desecho, principalmente con motoniveladoras, y la colocación de suelo de cobertura de las pilas de almacenamiento de suelo de cobertura que se crearon durante las operaciones de la mina.

Diseño de Coberturas

El diseño de cubierta del botadero no es tan riguroso porque la roca del desmonte no tiene materiales lixiviabiles que generen pasivos ambientales y sólo se requiere cobertura para proveer una base para la vegetación.

El principal criterio de diseño para la cubierta del botadero es su capacidad de desarrollar y mantener la vegetación en las laderas de los botaderos para protección contra la erosión. Se tendrá en cuenta las especies deseables de

plantas, los procedimientos de revegetación, y de protección contra la erosión. Para colocar ésta cubierta se necesitará:

- Una profundidad mínima de 0.4 m de suelo de cobertura para establecer la vegetación;
- La siembra con especies comerciales seguida de especies locales plantadas por parcela provee el mejor éxito para el crecimiento sostenible de vegetación de especies locales.
- Es eficaz el uso de surcos para controlar la erosión mientras se planta.

Se ha estimado un balance mensual de agua tanto para la temporada de lluvias como para la temporada seca, a fin de evaluar el potencial de desecación y de confirmar la tasa de infiltración potencial. Éste se muestra en la tabla 31.

Tabla 31: Balance de agua para el suelo de cobertura del Botadero

COMPONENTE	PROMEDIO ANUAL (mm/año)	PROMEDIO MENSUAL	
		Temporada de lluvias (mm/mes)	Temporada seca (mm/mes)
Precipitación	1350	170	40
Escorrentía	540	85	0
Evapotranspiración	700	70	48
Infiltración	110	15	2
Pérdida de vacíos en la cobertura		-	-10

Nota: Se considera la temporada de lluvias entre noviembre y abril (6 meses), y la temporada seca entre mayo y octubre (6 meses)

Una cubierta de suelo de 400 mm de espesor tendrá un volumen de vacíos de aproximadamente 20% u 800 mm/m² de área superficial. Considerando una tasa mensual de pérdida de vacíos de 10 mm, se necesitarían más de seis meses de temporada seca para eliminar la humedad de la cubierta de 400 mm de espesor. Esto también sería mitigado mediante la reducción adicional en las tasas de evapotranspiración y las tasas de infiltración durante períodos secos prolongados.

Por lo tanto, la capa de cobertura del suelo de 400 mm se considera adecuada para asegurar un grado razonable de saturación durante períodos secos.

En la Sección 5.2.7 se describen el plan de almacenamiento de suelo de cobertura y el plan de revegetación.

Evaluación del rendimiento del Plan

Con la finalidad de evaluar el rendimiento del plan, se realizarán inspecciones semestrales durante los cinco años de aplicado el Cierre de Minas, así como el mantenimiento de las obras de hidráulicas. Posteriormente, las inspecciones serán anuales.

5.2.7. Revegetación

El suelo de cobertura y la revegetación de los taludes en todo el sitio de la concesión se hará durante toda la vida de la mina cada vez que se perturben áreas nuevas se consideran el uso de pastos nativos y las opciones de control de erosión.

Plan de calidad y almacenamiento de suelo de cobertura

Representaciones Oro Blanco tiene un Plan de Manejo del Suelo de Cobertura para la concesión Calera Nena donde se rescatan aproximadamente 750 mm de las áreas de construcción, que comprenden lo siguiente:

- Horizonte A: Limo de color negro a pardo oscuro, rico en compuestos orgánicos, con una profundidad típica de 200 mm a 300 mm, y una profundidad máxima de 1.3 m en algunas depresiones de los valles
- Horizonte B: Arcilla limosa con grava, guijarros pequeños y grandes, con un espesor promedio de 100 mm.

La vegetación local crece con sólo una cobertura de suelo delgada y la penetración de las raíces rara vez excede los 300 mm.

Para realizar una cobertura eficiente con tierra, se requiere tener en cuenta las propiedades del material a cubrir, las condiciones geográficas y topográficas del lugar. Incluso si las condiciones del material de desmonte fueran relativamente

buenas o cuando sea difícil conseguir tierra, podría adoptarse el método de la revegetación incluso con cobertura escasa.

En el caso de cobertura y revegetación en pendientes, éstas pueden ser efectuadas después de reperfilado o luego de trabajos de retención de tierra.

Para la selección del tipo de cobertura se tendrá en cuenta la calidad del material a ser cubierto, principalmente en lo referente a la mineralogía y potencial neto de neutralización, la presencia de drenaje ácido en el área, la granulometría, la topografía y taludes.

La cobertura a emplear será la cobertura tipo I: para depósitos de desmonte y Top soil, para usarla se debe contar con depósitos con PNN alto (no generador de drenaje ácido) y donde la presencia de sulfuros es mínima, el entorno debe presentar vegetación sostenida, y el lugar del emplazamiento del componente antes de la construcción del componente debe presentar cobertura vegetal y suelo fértil, además de una pendiente adecuada para sostener el top soil y disponer de agua para su mantenimiento, ésta es una cobertura muy segura para impedir la erosión e infiltración; permite recobrar los ecosistemas afectados. Ver tabla de Conformación de Cobertura tipo I, explicado líneas arriba.

Los montos estimados del suelo de cobertura necesario se presentan en el Tabla 32 y las ubicaciones y los volúmenes actuales de las pilas de almacenamiento se resumen en el Tabla 33.

Tabla 32: Resumen de suelo de cobertura requerido

ÁREA DE LA MINA	ÁREA (ha)	VOLUMEN DE SUELO
Botadero Este	280	1.3
Tajo abierto	350	0.00
Total	630	3.40

Tabla 33: Ubicaciones y los volúmenes actuales de las pilas

DEPÓSITO DE TOPSOIL	UBICACIÓN	ÁREA (ha)	VOLUMEN (Mm ³)
DD-02	Sudoeste del tajo	0.85	0.09

a) Especies de vegetación

Inicialmente la vegetación será establecida mediante las combinaciones de semillas de pasto importado de rápido crecimiento. Se proyecta que la siembra local y la evolución de especies oriundas tomarán un período de 2 meses. Las especies incluyen: pasto ovido (*Dactylis glomerata*), festuca alta (*Festuca arundinacea*), ballico (*Lolium perenne*), trébol rojo (*Trifolium patrense*) y trébol blanco (*Trifolium repens*).

Las comunidades de vegetación oriunda incluyen las siguientes especies principales:

Nudillo	(<i>Paspalum</i>)
Ryegrass	(<i>Lolium multiflorum</i>)
Pasto	(<i>Paspalum</i> sp.)
Lirio chico	(<i>Werneria</i> sp.)
Pique pique	(nn)
Sanguinaria	(<i>Alternanthera</i> sp)
Pega pega	(nn)
Hierba del toro	(nn)
Pie de perro	(<i>Desmodium mollicum</i>)
Orquídeas	(<i>Orchidaceae</i>)
Dalia	(<i>Dalia excelsa</i>)
Culantro	(<i>Coriandrum sativum</i>)
Vicia	(<i>Vicia</i> sp)
Huacatay	(<i>Tagetes</i>)
Cortadera	(<i>Cortaderia</i>)
Shinshil	(<i>Orthrosanthus chimboracensis</i>)
Rosas	(<i>Rosa sinensis</i>)
Ruda	(<i>Ruta graveolens</i>)
Manzanilla	(<i>Matricaria chamomilla</i>)
Hierbabuena	(<i>Menta spicata</i>)
Pin pin	(<i>Crasulaceae</i>)
Tuna	(<i>Ficus opuntia indica</i>)

Poroporo	(<i>Passiflora mollissima</i>)
Lirio rojo	(nn)
Cartucho	(<i>Zantedeschia aethiopica</i>)
Chirifrutilla	(<i>Lachemilla orbiculata</i>)
Pasto	(<i>Paspalum bonplandianum</i>)
Perezia	<i>Perezia pungens</i>
Llantén	(<i>Plantago australis</i>)
Llantén grande	(<i>Plantago major</i>)
Kikuyo	(<i>Penisetum clandestinum</i>)
Lloctara	(<i>Baccharis pachycephala</i>)

Líquenes diversos

Musgos diversos

Pasto	<i>Paspalum</i> sp.
Chancua	(<i>Mintostachys mollis</i>)

Helechos diversos

Verbena negra	(<i>Verbena litoralis</i>)
Diente de león	(<i>Taraxacum officinalis</i>)
Cerraja	(<i>Sonchus oleracea</i>)
Congona	<i>Peperomia</i> sp.

Crasuláceas diversas

Cargarosa	(<i>Paranefelium uniflorum</i>)
Martoncillo	(<i>Lepidium</i> sp.)
Chilca	(<i>Baccharis</i> sp.)
Salvia azul	(<i>Salvia</i> sp.)
Salvia roja	(<i>Salvia</i> sp.)
Clavelina	(<i>Herigerum hieracifolium</i>)
Garbancillo	<i>Astragalus garbancillo</i>)
Junquillo	(<i>Scirpus</i> sp.)

Bomarea	(Bomareaglaucescens)
Helecho	(Jamesoniasp.)
Marco	(Ambrosia)
Mostaza	(Brassicacampestris)
Rábano silvestre	(Raphanusraphanistrum))
Carretilla	(Medicagolopulina)
Hierva mora	(Solanumnigra)
Mogomogo	(solanácea)

Características de las capas o materiales a utilizar en las zonas de rehabilitación

a) Rehabilitación

Para la rehabilitación se utilizará los siguientes substratos o materiales:

Tierra orgánica

La tierra agrícola está constituida por el horizonte superficial de un perfil de suelo (top soil), se caracteriza por tener un color oscuro, buena estructura, porosidad, alta actividad microbiana y alto contenido de materia orgánica procedente de aportes de hojas, tallos y flores, así como de estiércol de animales.

Urea

Es un compuesto químico, de apariencia cristalina e incolora. Gracias a su alto contenido en carbono y nitrógeno, su utilización para la creación de fertilizantes para las cosechas, es muy usual. Este compuesto se puede encontrar en la naturaleza, pero corre con la ventaja de poder ser creado por el hombre. La urea es un compuesto económico y fácil de trasladar para su utilización en las cosechas. La aplicación de fertilizantes de urea, es muy comúnmente utilizada por los productores o agricultores, pero su aplicación se debe efectuar con cuidado y responsabilidad.

Guano de corral

Es el estiércol parcialmente descompuesto proveniente de las aves de corral, ganado vacuno y auquénidos, es muy comúnmente utilizada por los productores o agricultores.

Descripción de Trabajos Realizar

La revegetación se realiza con la finalidad de evitar la erosión eólica y la generación de aguas ácidas, así como para restituir el paisaje similar al que había antes de la intervención del hombre. Se efectuará utilizando algunos materiales, tales como: capa impermeable, tierra de cultivo y plantas para la revegetación.

La capa impermeable tiene la finalidad de impedir el ingreso de las aguas de precipitación. La tierra agrícola, constituirá el soporte físico y bioquímico de las plantas consideradas para la revegetación y la especie vegetal.

Para lograr los objetivos arriba mencionados, se seleccionará el área adecuada de explotación, la cual se dividirá en forma de damero con secciones de 1m². Luego, cada área utilizable se dividirá en cuadrados de 10 cm de lado, obteniendo 100 pequeñas áreas a modo de maceteros o matas.

Finalmente, las matas recolectadas serán colocadas en las áreas indicadas para la revegetación, las mismas que serán dispuestas en una cantidad de 4 y 6 matas por metro cuadrado (m²).

De lo indicado líneas arriba, esta forma de trabajo protegerá el área explotada del fenómeno de la erosión hídrica y eólica, dado que el espacio explotado no es grande y por el contrario se revegetará en una forma natural en el corto plazo.

Criterios para revegetación de los componentes

La distribución natural de las plantas es controlada principalmente por el clima y como factores secundarios tenemos a los provenientes del suelo. Los factores limitantes que controlan la distribución de las plantas se acentúan en climas secos o fríos, donde la variabilidad estacional de temperatura y humedad es más crítica.

Para la revegetación de los componentes, se ha visto por conveniente utilizar especies nativas que se encuentran adyacentes o colindantes a los componentes de cierre, que contribuirán a evitar la erosión del suelo y a mantener la armonía paisajística propia de la zona. Asimismo, por criterios de inversión y por no ser necesario cuidados especiales para su implantación como parte de la revegetación, lo cual se resume en el Tabla 34.

Tabla 34: Criterios para Revegetación de los Componentes

Componentes	Revegetación	Criterio para la revegetación	Tipo de Vegetación	Flora presente en la zona de los Componentes
Depósito de desmonte DD-01	Si	Se procederá a revegetar dicha zona, debido que se observan, en la parte media de las laderas, las formaciones vegetales conocidas como pajonales formados por gramíneas de uso forrajero.	Pajonales formados por gramíneas de uso forrajero.	<i>Stipa ichu</i> <i>Festuca orthophylla</i>
Depósito Topsoil DD-04				

Como se mencionó en la Tabla N° 5-16, el tipo de vegetación presente en las zonas de la mina, pertenecen a *stipa ichu*, y ninguna de estas se encuentran dentro del D.S. 043 – 2006 para especies de flora amenazada del Perú, IUCN Lista Roja y CITES.

Actividades de Revegetación Progresiva

Dentro de los planes de trabajo anuales se incluyen actividades que forman parte del cierre progresivo. El monto anual de ejecución de obras de cierre progresivo asciende a US\$ 330.

5.2.8. Rehabilitación de hábitats acuáticos.

Dentro del área de explotación y de las instalaciones auxiliares no existen recursos acuáticos, tampoco se corta o interrumpe fuente de agua superficial.

5.2.9. Programas sociales

Las actividades de cierre progresivo para el programa social son las siguientes:

- Capacitación a los integrantes de los poblados cercanos en temas relacionados a la protección y conservación del medio ambiente.
- La mano de obra directa e indirecta será en gran porcentaje de los poblados cercanos.

5.3. Cierre Final

5.3.1. Desmantelamiento

Se entenderá como desmantelamiento a las acciones de remoción de obras que no requieran una demolición propiamente tal. Se incluye el desarme, retiro, transporte y disposición de los elementos constituyentes de la obra.

Dichas obras pueden incluir estructuras metálicas, estructuras prefabricadas de madera u otros materiales livianos, equipos mecánicos, etc.

Se ha considerado dentro de esta medida la limpieza y manejo de residuos provenientes de las instalaciones previo a su desmantelamiento. El objetivo de la limpieza y manejo de residuos es liberar sustancias o agentes químicos remanentes de las instalaciones que serán desmanteladas, esta primera medida de cierre genera residuos, principalmente líquidos, los que también deben ser adecuadamente tratados.

A continuación se enumeran las tareas contempladas en el plan de cierre, independientemente de la obra de que se trate.

- Limpieza y manejo de residuos, que consiste en la limpieza de las instalaciones para liberarlas de sustancias remanentes.
- Desmantelar barandas y señalización correspondiente a la operación.
- Desmantelar estructuras metálicas, de madera, rollizos, zinc, casillas o casetas y cercos de alambre.
- Desmantelar tanques de almacenamiento.
- Desenergizar y desmantelar tendidos y líneas eléctricas.

El desarrollo de los procesos de limpieza y desmantelamiento seguirán la siguiente secuencia lógica:

- Limpieza y manejo de residuos

Esa tarea se ha incluido como primera tarea del proceso de desmantelamiento, aun cuando es válida también en forma previa al proceso de demolición, según sea aplicable.

Remover aceites o combustibles remanentes de estanques, motores y maquinaria y se devolverán a los proveedores o serán dispuestos en lugares autorizados para la recepción de aceites usados.

Si no se identifica un uso posterior de los estanques de combustible estos deberán ser lavados para ser comercializados.

Las aguas resultantes del lavado serán separadas en un estanque y los hidrocarburos serán retirados en tambores para ser dispuestos en lugares autorizados.

Los residuos sólidos producto del desmantelamiento serán manejados conforme a la norma vigente, según estos sean peligrosos o no peligrosos. Los residuos industriales peligrosos serán enviados a rellenos de seguridad de terceros que cuenten con las autorizaciones para su manejo, en tanto que los residuos industriales no peligrosos (escombros inertes, chatarra, domésticos, etc.) serán transferidas al proveedor o a alguna Empresa Prestadora de Servicios relacionados con Residuos para su disposición final.

- Desmantelamiento

Desenergización y desinstalación de tendidos, líneas eléctricas y equipos.

- Limpieza y manejo de residuos

Se desmantelarán estructuras metálicas, barandas, señalización, estructuras livianas y cercos, estanques, cañerías y baños.

A continuación, se indican las instalaciones a las que aplica el desmantelamiento y las medidas típicas a considerar.

Área del tajo (Calera)

En la labor de los bancos de explotación de la concesión no metálica Calera Nena no se realizarán actividades de desmantelamiento debido a que son excavaciones

en roca sin instalaciones complementarias, solamente será necesario el traslado de las herramientas, usadas durante el periodo de cierre final.

Instalaciones de procesamiento

Hornos

El horno será desmantelado separando los materiales que tengan un valor de reutilización; el resto de los residuos irán a una zona destinada para su posterior manejo.

Chancado

En la zona de chancado no existen equipos, debido a que el material es reducido manualmente con picos, combas y llevados a los hornos en carretillas. Se retirará del área los equipos usados para este proceso.

Molienda

En la zona de molienda se retirará del área los equipos usados para este proceso.

Instalaciones de manejo de residuos

- Depósito de desmonte
No aplica para este proceso, ya que para este componente se le ha aplicado cierre progresivo. Sólo se monitoreará que conserve la pendiente natural y el manejo de aguas de escorrentía.
- Depósito de TopSoil
No aplica para este proceso, puesto que el material de Topsoil ha sido utilizado como cobertura para la revegetación de las zonas perturbadas.
- Manejo de residuos Sólidos
La concesión calera Nena para el manejo de sus residuos orgánicos ha previsto un área de residuos sólidos, donde se mantendrán contenedores de almacenamiento de acuerdo al código de colores para luego ser evacuados, para esto se contratará los servicios de una EPS-RS debidamente registrada en la DIGESA.

Instalaciones de manejo de agua

- Suministro de agua
 - Se contará con un tanque de agua, llenado a partir de la conexión del suministro de agua ubicado a una altitud aproximada de 3230 m.
 - Se desmantelarán las tuberías, tanques de almacenamiento de agua, etc., de no poder ser reutilizados estos materiales serán llevados hacia el lugar de su almacenamiento.

Sistema de manejo de aguas pluviales

- Se desmantelarán todas las tuberías y canales usados para el encausamiento del agua pluvial.
- Limpieza de las tuberías para liberarlas de sustancias o agentes químicos remanentes.

Área de materiales de préstamo

No se considera áreas de préstamo durante la vida del proyecto, por tanto, no se diseñan medidas de cierre final.

Otras infraestructuras relacionadas con proyecto

Las infraestructuras relacionadas con el proyecto se desmantelarán al final del funcionamiento de éste. Cuyos materiales rescatados serán vendidos a las comunidades cercanas.

- Oficina administrativa
- Almacén general
- Polvorín

Servicios de alojamiento y otras infraestructuras para uso de los trabajadores

- No se cuenta con alojamientos para el personal y trabajadores ya que tienen sus viviendas cerca al área del proyecto.
- Las Oficinas, enfermería, letrina, serán desmanteladas, recuperándose los materiales de valor económico.

5.3.2. Demolición, Salvamento y Disposición

Se entenderá como demolición a las acciones de remoción de estructuras que requieran la destrucción parcial o total de las mismas ya sea por medios mecánicos o manuales. La demolición incluye estructuras de concreto, albañilería, madera, losas de concreto. El salvamento se refiere a la recuperación de elementos que puedan ser reutilizados en otras exploraciones, comercializados o donados. La disposición se refiere a la ubicación de los escombros de demolición en un punto destino final, el que puede corresponder a lugares en el área del proyecto u otros depósitos autorizados. En cualquier caso el sitio de disposición debe ser compatible con el tipo de residuo a disponer.

A continuación, se enumeran las tareas contempladas en el plan de cierre, independientemente de la obra de que se trate.

- Limpieza de las instalaciones para liberarlas de sustancias remanentes.
- Demolición de estructuras de concreto.
- Demolición de estructuras de albañilería.
- Retiro y disposición de desmonte de demolición.
- Retiro de materiales depositados para su disposición final reutilización.
- Desinstalación y recuperación de equipos para su reutilización.

El desarrollo del desmantelamiento cierre seguirá la siguiente secuencia lógica:

- Limpieza y manejo de residuos
Esta tarea corresponde a la misma definida como parte del desmantelamiento y aplica a aquellas áreas a ser demolidas que no hayan tenido un proceso de desmantelamiento previo y según se trate de áreas expuestas al manejo de soluciones del proceso o concentrados.
- Demolición
 - Se demolerán estructuras de concreto y mampostería incluyendo sus cimentaciones.
 - Se removerán en primera instancia las estructuras auto portantes para luego desmantelar las estructuras vinculadas, de esta manera, primero se removerán las losas de concreto y posteriormente vigas y columnas.

- Los residuos producto de la demolición serán manejados conforme a la legislación vigente, según estos sean peligrosos o no peligrosos. Los residuos industriales peligrosos serán enviados a rellenos de seguridad de terceros que cuenten con las autorizaciones para su manejo, de modo de evitar que dichos residuos queden esparcidos y sin protección dentro del área de operaciones.

A continuación, se indican las instalaciones a las que aplica la demolición, recuperación y disposición.

Área de Mina.

No se requiere actividades de demolición en las labores de explotación.

Instalaciones de procesamiento

Hornos: Se ejecutará la demolición de este componente.

Chancado: No se requiere actividades de demolición en esta área.

Molienda: No se requiere actividades de demolición en esta área.

Instalaciones de manejo de residuos

No aplica demolición para este componente.

Instalaciones de manejo de aguas

No existen instalaciones de manejo de agua en las actividades de extracción, por lo tanto, no se diseñarán medidas de cierre final.

Los canales de coronación o derivación de las labores de explotación serán demolidas usando herramientas manuales en la etapa de cierre final con la finalidad de mantener una topografía natural.

Área de materiales de préstamo

No se cuenta con áreas de materiales de préstamo.

Otras infraestructuras relacionadas con proyecto

Se ejecutará la demolición de la oficina administrativa, el almacén general, y polvorín.

Servicios de alojamiento y otras infraestructuras para uso de los trabajadores

No se cuenta con alojamientos para el personal y trabajadores ya que tienen sus viviendas cerca al área del proyecto.

Las Oficinas, enfermería, letrina, serán demolidas

Metodología de Demolición

A continuación, la metodología general para la demolición:

- Retiro de equipos con valor comercial y venta de los mismos.
- Retirar los paneles de metal, bloque de concreto y materiales diversos no estructurales en el perímetro de las construcciones mediante el uso de maquinaria.
- El retiro de los elementos estructurales no principales dentro de las construcciones.
- La actividad de demolición seguiría retirando los elementos y componentes internos no principales en preparación de la demolición de la construcción.
- Una vez que se hayan despejado de la estructura principal los elementos y componentes estructurales internos innecesarios, las columnas estructurales principales se retirarán mediante el uso de la excavadora y tirando las columnas hacia afuera, haciendo que la estructura principal colapse sobre sí misma. La metodología de demolición también incluirá la posibilidad de usar explosivos para lograr que ciertas partes o la construcción completa desciendan al nivel, junto con el equipo convencional de demolición para demoler la estructura y el equipo una vez que esté al nivel.
- Una vez que la estructura principal esté en forma segura sobre el suelo, los dispositivos de cizalla hidráulica para demolición se usarán junto con sopletes para completar la demolición de la estructura remanente. El material se segregará y se preparará para su demolición.

Cronograma

Se prevé que la obra dure dos meses. El contratista especializado de demolición proveerá manejo del proyecto de demolición, supervisión, y personal operativo clave para el equipo de demolición especializado. Se emplearían contratistas locales para toda obra de apoyo.

Requisitos de Mano de Obra

Podría necesitarse entre 6 y 10 personas en total para la demolición. Los requisitos de mano de obra de operadores especialistas para el equipo de demolición especializado. Los obreros y los soldadores serían empleados a través de un contratista local, y la mano de obra necesaria sería entre 5 y 9 personas. Los servicios de transporte se calculan en aproximadamente 1 a 2 camiones y operadores a tiempo completo mientras dure el proyecto.

5.3.3. Estabilización Física

Se refiere a aquellas actividades destinadas a la prevención de riesgos asociados a la estabilidad física de las instalaciones remanentes, incluyendo la estabilización de taludes y la estabilización de superficies expuestas a erosión.

Labores Mineras

Tajo (cantera)

- Remodelado de los taludes de todas las labores explotadas durante el cierre final, como se indicó en el cierre progresivo.
- Traslado y reutilización del material almacenado en el depósito de Desmonte para el relleno de las labores explotadas.
- Construcción del cerco perimétrico de todas las labores explotadas.
- Señalización de prevención en todas las labores explotada

Instalaciones de procesamiento

Después de haberse efectuado la demolición, se procederá a nivelar para que se mantenga estable.

Instalaciones de manejo de residuos

- Botadero

El botadero de desecho ha sido diseñado con un factor estático de seguridad de 1.8 y 1.5 para un factor pseudoestático, para los taludes de ángulo de reposo para construcción. Luego del recontorneado y la recuperación, el factor estático de seguridad aumentará ya que se vendrán realizando actividades descritas en el cierre progresivo para este componente explicado líneas arriba.

Al finalizar las actividades de explotación el botadero será cerrado con la reducción del ángulo hasta un ángulo menor de reposo y la revegetación de la zona explicado en el cierre progresivo.

- Instalaciones de Manejo de agua

Para garantizar la estabilidad física a largo plazo de las estructuras de descarga de aguas pluviométricas (canales de derivación o coronación). Se han programado las siguientes medidas de cierre final:

- Revestido de los canales de derivación o coronación con mampostería de piedra para minimizar la erosión (canales principales).
- Mantenimiento de pendientes de los canales a 1 % con la finalidad de evitar la sedimentación y posterior erosión.

5.3.4. Estabilización Geoquímica

El Proyecto Calera Nena no incluye acciones de estabilización química durante en cierre final, debido a la naturaleza estéril de la roca caliza a explotar.

Teniendo en cuenta que el yacimiento está constituido por roca caliza el nivel de acidez es nulo.

5.3.5. Estabilización Hidrológica

El área del proyecto es hidrológicamente estable, en el proceso de explotación no se usa agua, igualmente no se cuenta con una planta de beneficio.

Las aguas producto de las precipitaciones que discurren en el área del proyecto serán monitoreadas durante los meses de precipitación, con la finalidad de

verificar los parámetros físicos y químicos previo al ingreso al sistema hídrico del área del proyecto.

Botaderos de Desecho de Mina

Las obras de control de agua de superficie para los botaderos de desecho se construirán como parte de la rehabilitación progresiva. Los canales de coronación y perimetrales serán llenados con material cercano a ellos y las áreas perturbadas serán revegetadas.

5.3.6. Establecimiento de la forma del terreno

Debido a las labores de explotación se modificará la topografía original formando una nueva topografía, en la parte final se hará que el terreno adyacente y el terreno explotado sean geomorfológicamente y ecológicamente estables.

Las principales obras de recontorneo de los botaderos de roca de desecho se realizarán como parte del cierre progresivo presentado en la Sección 5.2.6.

5.3.7. Revegetación

Se refiere a la plantación de especies locales con el objeto de restituir a medida de lo posible la vegetación original del sitio, o compatibilizar el aspecto visual de obras remanentes con su entorno. Estas acciones incluyen trabajos de limpieza, rellenos de nivelación y perfilado del terreno. Esta actividad aplica durante el cierre final a las siguientes instalaciones:

Otras infraestructuras: Accesos y carreteras, relleno sanitario, campamentos y área de servicios.

Las principales obras de revegetación se realizarán como parte del cierre progresivo.

5.3.8. Rehabilitación de hábitats acuáticos.

Este ítem no aplica al proyecto ya que este no incluye acciones que afecten hábitat acuático debido a que el área de explotación y de las instalaciones auxiliares no existen fuentes de agua permanente, por tanto, no se cortan o interrumpen fuentes de agua superficiales que contengan recursos acuáticos.

5.3.9. Programas sociales

Los programas sociales están enfocados a proporcionar herramientas que mitiguen o reviertan los impactos sociales (como por ejemplo la pérdida de empleo y disminución de ingresos) originados por el fin de actividades propias de la etapa de exploración.

Debido al impacto negativo del desempleo por la pérdida de puestos de trabajo directo e indirecto, se tiene el siguiente programa social:

- Programa de reconversión laboral para los trabajadores estables y eventuales de la cantera orientados a otras actividades económicas.
- Programa de reconversión laboral para los trabajadores estables de la cantera orientados a actividades de post-cierre como son: cuidado de la re-vegetación, mantenimiento y limpieza del drenaje natural; y de los canales de derivación, pintado y arreglo de paneles informativos, entre otros.

Aspectos de contexto

En este acápite se enumeran aspectos generales que deben tomarse en cuenta para la elección, diseño e implementación de programas de interrelación y promoción de desarrollo en las poblaciones que se relacionen con el proyecto minero:

Como se ha podido apreciar, los niveles de pobreza extrema y la presencia mínima de los organismos del Estado devienen en que la presencia del proyecto en la zona sea tomada como la oportunidad de capitalización y desarrollo del distrito. Es necesario deslindar la asociación que se hace entre las responsabilidades del estado y las responsabilidades del proyecto minero.

Es imprescindible que se continúe y se promueva la política de diálogo y transparencia del proyecto hacia la comunidad. Se deben diseñar y perfeccionar mecanismos efectivos de comunicación comunitaria utilizando todos los medios disponibles en la localidad (presencia en asambleas, comunicados en medios de comunicación radiales, impresos, etc.).

Un aspecto importante para prevenir este posible impacto negativo, ante el fin de este tipo de operaciones, es el diálogo con los empleados (pobladores) de manera transparente y abierta, de modo de hacerlos partícipes de posibles programas sociales que se van a implementar para el bienestar de ellos. En este sentido, experiencias anteriores demuestran que el involucramiento (la confianza y

compromiso entre la empresa y los pobladores) conlleva a que participen los trabajadores en el diseño e implementación de programas sociales. Esto es importante para el buen funcionamiento y sostenibilidad de los programas en cuestión.

Se debe tener especial cuidado con los tratos que se hagan con las autoridades, intentando que los compromisos y acuerdos sean públicos. En ese sentido, se debe informar continuamente acerca del desarrollo de los puntos acordados a la autoridad promoviendo que esta información esté disponible para la población en general.

Integrar a la población beneficiaria de los programas en el diseño e implementación de los mismos con consultas colectivas que recojan expectativas, necesidades y recursos (sociales y materiales) que puedan ser utilizados y potenciados, lo que aportaría a la sostenibilidad del programa.

Es necesario tener en cuenta que la mitigación de los impactos negativos y la promoción del desarrollo social con los programas a ser implementados son, además de un aporte facultativo de la empresa a las localidades, una inversión que favorecerá al desenvolvimiento óptimo de la concesión minera no metálica Calera Nena, en sus siguientes etapas.

Es necesario que todos los programas a implementarse cuenten con un Plan de Transferencia a autoridades o instituciones (según sea el caso) desde el inicio de los mismos, para asegurar que sea sostenible en el tiempo, incluso cuando la empresa minera deje de operar en la zona.

Se encomienda a la Oficina administrativa la organización y vigilancia de las actividades referidas a la relación entre la empresa REPRESENTACIONES ORO BLANCO S.A.C., y las localidades afectadas. Sus representantes deben ser los legítimos intermediarios entre la empresa y la población.

6.0. MANTENIMIENTO Y MONITOREO POST – CIERRE

6.1. Plan de Mantenimiento Después del Cierre

El mantenimiento post-cierre se refiere al conjunto de actividades que se realizarán para prevenir o enmendar cualquier cambio negativo en las componentes involucradas en el cierre, una vez que el proyecto minero haya finalizado con sus actividades de cierre.

6.1.1. Mantenimiento Físico

En principio no se prevén medidas de mantenimiento físico salvo aquellas que resulten necesarias como resultado del monitoreo del periodo post-cierre. Durante este periodo se propone ajustar las medidas, de modo de dejar la exploración en condición de “Ningún cuidado”. Las potenciales acciones a efectuar se consideran del tipo cuidado pasivo y podrían incluir:

- Instalaciones manejo de aguas: No quedarán instalaciones de manejo de aguas después del cierre. Esto será manejado mediante surcos artesanales para el manejo de agua de escorrentía.
- Infraestructuras: Ajustes al perfilado del terreno
- Botaderos: Los botaderos de desecho de mina están diseñados para ser estables en el largo plazo y no se requiere de cuidado pasivo para la estabilidad física global. Es posible que eventos de precipitación extrema causen erosión de las laderas y dañen parte de la vegetación y el suelo de cobertura. Esto no es motivo de preocupación en el botadero.

Cuidado Pasivo

a) Tajo (Calera)

Las actividades programadas en el Post-cierre son las siguientes:

- Reparación y limpieza de los taludes de las labores afectadas.
- Pintado y arreglo de paneles informáticos.
- Limpieza de las bermas de seguridad.

b) Depósito de desmonte

Las actividades programadas son las siguientes:

- Reparación de áreas erosionadas por las precipitaciones pluviales.
- Reparación de áreas de revegetación dañados por factores externos y/o internos (Opcional).
- Pintado y arreglo de paneles informáticos.

c) Otras infraestructuras relacionadas al proyecto

Las actividades programadas son las siguientes:

- Limpieza de áreas donde se desmantelaron instalaciones auxiliares como son: oficina administrativa, almacén general, enfermería, etc.
- Limpieza y mantenimiento de las vías de acceso.

Cuidado activo

a) Tajo (calera)

Las actividades programadas en el Post-cierre son las siguientes:

- Perfilado de taludes en áreas ó labores que pudieron haber cedido posteriormente a los trabajos de cierre final (mantenimiento del ángulo de talud según el Estudio de estabilidad Física).
- Perfilado complementario de áreas adyacentes a las labores explotadas y cerradas con la finalidad de mantener un paisaje adecuado.

b) Depósito de desmonte

Las actividades programadas en el Post-cierre son las siguientes:

- Reperfilado de taludes de los botaderos (para mantener el ángulo del talud según el estado de actividad física) en áreas afectadas por factores externos.
- Remediación de grietas, derrumbes, erosión de la capa superficial de cubierta orgánica por la presencia de las precipitaciones fluviales.

c) Otras infraestructuras relacionadas al proyecto

Las actividades programadas en el Post-cierre son las siguientes:

- Nivelación de los terrenos donde se encontraban las instalaciones auxiliares (en caso de que se requiera) afectadas por la erosión debido a factores externos (precipitaciones pluviales).

6.1.2. Mantenimiento Geoquímico

No se han considerado actividades de mantenimiento geoquímico

6.1.3. Mantenimiento Hidrológico

No se prevén acciones de mantenimiento hidrológico, salvo que se detecte algún problema durante el monitoreo. En caso de suceder se tienen programas las siguientes actividades de Post – Cierre:

- Limpieza de los drenajes naturales.
- Limpieza y mantenimiento de los canales de derivación, que se optó por mantenerlos operativos después de la etapa de cierre.

6.1.4. Mantenimiento Biológico

Las actividades de mantenimiento biológico estarán orientadas al éxito de las medidas de cierre implementadas para la regeneración natural de la flora y fauna nativa en el área del proyecto.

Cuidado Pasivo y Activo

Tajo

No se requiere.

Botaderos

- Se requerirá de cierto cuidado activo durante el período de cierre a fin de asegurar que se desarrolle vegetación sostenible.
- Se requiere de cuidado activo del Botadero para asegurar que la pérdida de vegetación no produzca la erosión de las laderas del botadero.

Infraestructura

- Se requerirá de cuidado activo hasta que se establezca la vegetación.

6.2. Monitoreo Después del Cierre

Las actividades de monitoreo de Post – Cierre son las siguientes:

6.2.1. Monitoreo de la estabilidad física

a) Tajo (Calera)

- El monitoreo se realizará con el programa SLIDE 5, de acuerdo a los resultados de los factores de seguridad estático y pseudoestático para las condiciones actuales y los de cierre.
- Inspección visual detectando rajaduras y derrumbes en las labores previamente cerradas.
- Inspección visual de grietas de tensión que indiquen principios de deslizamiento.
- Levantamiento topográfico y geodésico de precisión con la finalidad de detectar algún desplazamiento de los taludes (control topográfico y geodésico).

b) Depósito de desmonte

- Inspección visual del talud del depósito de desmonte cerrada en la etapa de cierre final, detectando rajaduras y derrumbes.
- Inspección visual de grietas de tensión que incluyen principios de deslizamientos.
- Levantamiento topográfico y geodésico de precisión con la finalidad de detectar alguna deformación de la altura, volumen y ángulo del talud del botadero de desmonte.
- Monitoreo de estabilidad física previa toma de muestras, con el programa de estabilidad de taludes SLIDE 5, de acuerdo a los resultados de los factores de seguridad estático y pseudo-estático para las condiciones actuales y las de cierre final.
- Elaboración de informes de monitoreo de la estabilidad física, el informe deberá contener: información gráfica, modificación de altura, volumen, talud y otros factores.

c) Otras infraestructuras

- Inspección visual de las vías de acceso.
- Inspección visual de los canales de derivación, con la finalidad de detectar grietas.

6.2.2. Monitoreo y Mantenimiento de la Estabilidad Geoquímica

a) Tajo (Calera)

No se realizará puesto que la actividad no genera pasivos ambientales

b) Depósito de desmonte

No se realizará puesto que la actividad no genera pasivos ambientales

6.2.3. Monitoreo del manejo de aguas

La actividad no genera efluentes tampoco algún tipo de drenaje en el área de explotación, motivo por el cual no se han considerado actividades de monitoreo hidrológico específico, sin embargo por seguridad se han programado las tomas de muestras de agua, de acuerdo a los parámetros establecidos por ley en las áreas cercanas a las labores y depósitos de desmonte.

6.2.4. Monitoreo Biológico

Se inspeccionará el estado de sustentación de áreas revegetadas

6.2.5. Monitoreo Social

El monitoreo social se realiza con la finalidad de sensibilizar a la gente en cuanto a que se debe realizar un Cierre de minas acorde con la protección y conservación del medio ambiente con la participación de todas las entidades pertinentes.

- Para el monitoreo de los programas sociales se recomienda:
- Realización de balances anuales del progreso de los objetivos de los programas realizados.
- Difusión de los balances para el acceso a los mismos por el público en general en las instituciones locales más representativas y con mayor legitimidad y en Internet.
- Para el cuidado activo y pasivo programado en la etapa de Post – cierre se dará prioridad al personal que trabajó en el proyecto.

En la siguiente tabla se presenta el cronograma de actividades sociales.

Tabla 35: cronograma de actividades sociales

ACTIVIDAD	Inicio del Plan de Cierre	Anual por un periodo de 3	Final del Plan de Cierre
Talleres			
Encuesta			
Auditoría interna			

6.2.6. Cronograma de mantenimiento de Post – Cierre

Tabla 36: Cronograma de mantenimiento de Post – Cierre

ACTIVIDADES PROPUESTAS DE MANTENIMIENTO	PERÍODO			VIGENCIA DEL CRONOGRAM A
	ANUAL	SEMESTRAL	TRIMESTRAL	3 AÑOS
CUIDADO PASIVO				
a. CANTERA				
Reparación y limpieza de los taludes de las labores afectadas.		X		
Pintado y arreglo de paneles informativos.	X			
Limpieza de las bermas de seguridad.		X		
b. CANCHAS Ó BOTADEROS DE DESMONTE				
Reparación y limpieza de los taludes de los depósitos de desmonte.		X		
Reparaciones de áreas erosionadas por las precipitaciones pluviales.		X		

Preparación de las áreas de revegetación dañadas por factores externos y/o internos.	X			
Pintado y arreglo de paneles informativos	X			
c. OTRAS INFRAESTRUCTURAS RELACIONADAS AL PROYECTO				
Limpieza de áreas donde se desmantelaron instalaciones auxiliares.	X			
Limpieza y mantenimiento de las vías de acceso.		X		
CUIDADO ACTIVO				
a. CANTERA				
Perfilado de taludes en áreas o labores que pudieran haber cedido posterior a los trabajos de cierre final.	X			
Perfilado complementario de áreas adyacentes a las labores explotadas.	X			
b. CANCHAS O BOTADORES DE DESMONTE				
Reperfilado de taludes de los botaderos en áreas afectadas por factores internos.	X			
Remediación de grietas, derrumbes, erosión de la capa superficial de la cubierta orgánica por la presencia de las precipitaciones	X			

c. OTRAS INFRAESTRUCTURAS RELACIONADAS AL PROYECTO				
Nivelación de terrenos donde se encontraban las instalaciones auxiliares afectadas por la erosión por precipitaciones.	X			
ACTIVIDADES PROPUESTAS DE MANTENIMIENTO				
MANTENIMIENTO GEOQUÍMICO				
No se han considerado actividades de mantenimiento				
MANTENIMIENTO HIDROLÓGICO				
Limpieza de los drenajes naturales.	X			
Limpieza y mantenimiento de los canales de derivación.	X			
MANTENIMIENTO BIOLÓGICO				
Trabajos de mantenimiento de la regeneración natural de flora y fauna nativa del área del proyecto.		X		

6.2.7. Cronograma de monitoreo Post Cierre

Tabla 37: Cronograma de monitoreo Post Cierre

ACTIVIDADES 2017S DE MONITOREO	PERÍODO			VIGENCIA DEL CRONOGRAMA
	ANUAL	SEMESTRAL	TRIMESTRAL	
MONITOREO DE ESTABILIDAD FÍSICA				5 AÑOS
a. CANTERA				

Toma de muestra para el análisis de estabilidad de los taludes para el uso del programa SLIDE 5.	X			
Inspección visual para detectar rajaduras y derrumbes.			X	
Inspección visual de grietas de tensión.			X	
Levantamiento topográfico y geodésico de precisión.	X			
Establecimiento de 02 puntos de control geodésico.	X			
Elaboración del informe de monitoreo de estabilidad física.	X			
b. CANCHAS O BOTADEROS DE DESMONTE				
Inspección visual de taludes de canchas de desmonte para detectar rajaduras y derrumbes.			X	
Inspección visual de grietas de tensión.			X	
Levantamiento topográfico y geodésico de precisión.	X			
Toma de muestras para el análisis de estabilidad de taludes usando el programa Slide.	X			
Elaboración del informe de monitoreo de estabilidad física.	X			
c. OTRAS INFRAESTRUCTURAS RELACIONADAS AL PROYECTO				

Inspección visual de las vías de acceso.		X		
Inspección visual de los botaderos de desmonte		X		
b. DEPÓSITO DE DESMONTE				
MONITOREO DE LA ESTABILIDAD HIDROLÓGICA				
Monitoreo de las aguas en producto de esorrentía		X		
MONITOREO DE LA ESTABILIDAD BIOLÓGICA				
Monitoreo de la flora y fauna en el área del proyecto.		X		
Medición del retorno espontáneo de las especies del área rehabilitada.	X			

7.0. CRONOGRAMA, PRESUPUESTO Y GARANTÍAS.

7.1. Cronograma físico Concesión Minero No Metálica Calera Nena

En la Tabla 38 y Tabla 39 se presentan los cronogramas para los escenarios de cierre progresivo y cierre final, en ellos se incluye estimaciones de tiempo para el desarrollo de cada tarea contemplada para los cierres y para el periodo de monitoreo post-cierre.

7.1.1. Cronograma para la Rehabilitación Progresiva Calera Nena

Tabla 38: Cronograma para la Rehabilitación Progresiva Calera Nena

INSTALACIONES DEL PROYECTO	ACTIVIDADES PROGRAMADAS DE CIERRE PROGRESIVO	COSTO ESTIMADO (USD/AÑO)
1. DESMANTELAMIENTO		
a. Calera	Retiro de las herramientas usadas.	0.00
b. Instalaciones de procesamiento.		0.00
c. Instalaciones de manejo de residuos.	Servicios de EPS-RS.	0.00
d. Instalaciones de manejo de agua.		0.00
e. Áreas de material de préstamo.		0.00
f. Otras infraestructuras relacionadas en el proyecto.		0.00
g. Servicios de alojamiento e infraestructura para el uso de los trabajadores.		0.00
2. DEMOLICIÓN, SALVAMENTO Y DISPOSICIÓN		
a. Cantera.		0.00
b. Instalaciones de procesamiento.		0.00
c. Instalaciones de manejo de residuos.		0.00
d. Instalaciones de manejo de agua.		0.00
e. Áreas de material de préstamo.		0.00
f. Otras infraestructuras relacionadas al proyecto.		0.00
g. Servicios de alojamiento e infraestructura para uso de los trabajadores.		0.00
3. ESTABILIDAD FÍSICA		
a. Canteras.	Construcción del cerco perimétrico en forma progresiva de acuerdo al avance de labores.	100
	Señalización de prevención	20

	Perfilado de taludes con voladura de restauración.	200
	Traslado y reutilización del desmonte para el relleno de las labores explotadas	200
b. Instalaciones de procesamiento.		
c. Canchas o botaderos de desmonte.	Reducción del ángulo de talud de las canchas de desmonte.	200
d. Instalaciones de manejo de agua.	Revestimiento de canales de coronación y mantenimiento de pendientes (opcional).	0.00
4. ESTABILIDAD GEOQUÍMICA		
5. ESTABILIDAD HIDROLÓGICA		
6. ESTABLECIMIENTO DE LA FORMA DEL TERRENO		
7. REVEGETACIÓN		
a. Canchas de desmonte	Cobertura con material orgánico (suelos) de áreas críticas de los taludes de canchas de desmonte.	150
	Re-vegetación con especies nativas.	100
	Mantenimiento de la re-vegetación.	80
8. HÁBITATS ACUÁTICOS		
9. PROGRAMAS SOCIALES		
	Capacitación a los integrantes de los pueblos cercanos en temas de protección y conservación del medio ambiente y encuestas.	50
TOTAL		1,100

7.1.2. Cronograma para la Rehabilitación Final

El cronograma propuesto para la rehabilitación final es el siguiente:

Tabla 39: Cronograma para la Rehabilitación Final

INSTALACIONES DEL PROYECTO	ACTIVIDADES PROGRAMADAS	COSTO ESTIMADO (USD/AÑO)
1. DESMANTELAMIENTO		
a. Cantera.	Retiro de herramientas usadas	0.00
b. Instalaciones de procesamiento.	Retiro de herramientas	0.00
c. Instalaciones de manejo de residuos.	Desmantelamiento de instalaciones	50
	Servicios de una EPS-RS	100
d. Instalaciones de manejo de agua.	Retiro del tanque de PVC a otras unidades del titular.	10
e. Áreas de material de préstamo.		
f. Otras infraestructuras relacionadas al proyecto.	Desmantelamiento de las instalaciones auxiliares.	100
2. DEMOLICIÓN, SALVAMENTO Y		
a. Cantera.		0.00
b. Instalaciones de		0.00
c. Instalaciones de manejo de residuos.		0.00
d. Instalaciones de manejo de agua.	Demolición de los canales de derivación o coronación.	100

e. Áreas de material de		0.00
f. Otras infraestructuras relacionadas al proyecto.		0.00
3. ESTABILIDAD FÍSICA		
a. Cantera.	Cerco perimétrico de todas las labores explotadas.	200
	Señalización de prevención en las labores explotadas.	50
	Remodelado de los taludes de las labores explotadas	200
	Traslado y reutilización del material almacenado en las canchas para relleno y nivelación de las labores finales explotadas.	300
b. Instalaciones de procesamiento.		
	Reducción del ángulo de talud de los depósitos de desmonte hasta el ángulo estable.	300
c. Instalaciones de manejo de agua.	Revestimiento y limpieza de canales de derivación o coronación final y conservación de pendientes.	100
4. ESTABILIDAD		
5. ESTABILIDAD		
6. ESTABLECIMIENTO DE LA FORMA DEL TERRENO		
7. REVEGETACIÓN		

a. Depósito de desmonte.	Cobertura con material orgánico (suelos) de áreas críticas en el talud de los botaderos de desmonte.	200
	Revegetación del botadero ejecutada durante la etapa final del proyecto	100
	Mantenimiento de la Revegetación hasta la etapa de Post-cierre.	100
8. HÁBITATS ACUÁTICOS		
9. PROGRAMAS SOCIALES		
	Programas de reconversión laboral y auditoría interna.	150
TOTAL		2060

7.1.3. Cronograma para el mantenimiento, monitoreo y Vigilancia

Tabla 40: Cronograma para el mantenimiento, monitoreo y Vigilancia

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO POST-CIERRE	ACTIVIDADES PROGRAMADAS	COSTO ESTIMADO ANUAL (US\$)
1. MANTENIMIENTO FÍSICO CUIDADO PASIVO		
a. Cantera.	Reparación y limpieza de los taludes de labores afectadas.	100
	Pintado y arreglo de paneles informativos.	50
	Limpieza de las bermas de seguridad.	80
b. Cancha o botadero de desmonte.	Reparación y limpieza de taludes de canchas de desmonte.	100

	Reparación de áreas erosionadas por las precipitaciones pluviales.	80
	Reparación de áreas revegetadas dañadas (revegetación).	80
	Pintado y arreglo de paneles informativos.	50
c. Otras infraestructuras relacionadas al proyecto.	Limpieza de áreas donde se desmantelaron instalaciones auxiliares.	50
	Limpieza y mantenimiento de las vías de acceso.	28

CUIDADO ACTIVO		
a. Cantera.	Perfilado de taludes que pudieron haber cedido.	100
	Perfilado complementario de áreas adyacentes a las labores explotadas.	80
b. Canchas o botaderos de desmonte.	Perfilado de taludes de desmonte afectados luego del cierre final.	100
	Remediación de grietas, derrumbes, erosión de la capa superficial de la cobertura orgánica por factores climáticos.	80

<p>c. Otras infraestructuras relacionadas al proyecto.</p>	<p>Nivelación de terrenos ocupados por instalaciones auxiliares afectadas por la erosión por precipitaciones.</p>	<p>100</p>
<p>2. MANTENIMIENTO GEOQUÍMICO</p>		
<p>3. MANTENIMIENTO HIDROLÓGICO</p>		
	<p>Limpieza de los drenajes naturales.</p>	<p>80</p>
	<p>Limpieza y mantenimiento de los canales de derivación existentes después del cierre final.</p>	<p>100</p>

4. MANTENIMIENTO BIOLÓGICO		
	Actividades de mantenimiento para la regeneración natural de la flora y fauna nativa en el área del proyecto.	50
TOTAL DE ACTIVIDADES DEL MANTENIMIENTO POST-CIERRE		1,308

ACTIVIDADES DE MONITOREO POST-CIERRE	ACTIVIDADES PROGRAMADAS	COSTO ESTIMADO ANUAL (US\$)
1. MONITOREO DE ESTABILIDAD FÍSICA		
a. Cantera.	Toma de muestras para el análisis de la estabilidad de taludes para usar el programa SLIDE 5.	100
	Inspección visual para detectar rajaduras y derrumbes.	200
	Inspección visual de grietas de tensión.	200
	Levantamiento topográfico- geodésico de precisión.	200

	Establecimiento de puntos de control topográfico y geodésico.	100
	Elaboración del informe de monitoreo de estabilidad física.	200

b. Cancha o botadero de desmonte.	Inspección visual de taludes para detectar rajaduras y derrumbes.	200
	Inspección visual de grietas de tensión.	200
	Levantamiento topográfico y geodésico de precisión.	200
	Toma de muestras para el análisis de la estabilidad de taludes de material de desbroce.	100
	Elaboración del informe del monitoreo de estabilidad física.	200
c. Otras infraestructuras relacionadas al proyecto.	Inspección visual de las vías de acceso.	100
	Inspección visual de los canales de derivación existente.	100
2. MONITOREO DE ESTABILIDAD GEOQUÍMICA		

3. MONITOREO DE ESTABILIDAD HIDROLÓGICA		
	Monitoreo de las aguas en áreas cercanas a las labores y depósito de desmonte.	100
4. MONITOREO BIOLÓGICO		
	Monitoreo de la flora y fauna en el área del proyecto.	150
	Medición del retorno espontáneo de las especies del área rehabilitada.	150
TOTAL DE MONITOREO POST-CIERRE (3 AÑOS)		2,500

7.2. Presupuesto y cronograma financiero

Los presupuestos de cierre progresivo y cierre final se resumen en las Tablas 40 y 41. Estas tablas incluyen gastos directos e indirectos, supervisión, contingencias y beneficios de los contratistas, así como costos complementarios.

Si bien el Ministerio de Energía y Minas indica una precisión no menor a +/- 30 % y en la guía de diseño se habla de un 20% no se considera posible garantizar tal precisión por las siguientes razones:

- Existen obras de forma irregular tal como los botaderos de mineral – desmonte, cuya cubicación en base a planos se consideran aproximados.
- Al momento de efectuar las obras, los precios unitarios pueden presentar rangos de variación significativos dependiendo del contratista que ejecute la obra.
- Los precios se han estandarizado en dólares americanos, moneda que también está sujeta a fluctuaciones.
- La insuficiencia de planos de detalle de las instalaciones y la precisión de los planos disponibles, versus, las cantidades de obra que efectivamente se realizaron. Se prevé que muchas medidas sean ajustadas en campo al momento del cierre.

Los costos de las actividades de desmantelamiento, cierre y post-cierre asumen que los trabajos serán realizados por terceros (i.e. costos de contratistas). En la tabla 41., se detallan los costos para el post – cierre.

7.2.1. Presupuesto para la rehabilitación progresiva

Tabla 41: Presupuesto para actividades de Cierre progresivo

ACTIVIDAD DE CIERRE PROGRESIVO	COSTO ESTIMADO (US\$/AÑO)
1. Desmantelamiento.	-
2. Demolición, salvamento y disposición.	-
3. Estabilidad física.	720
4. Estabilidad geoquímica.	-
5. Estabilidad hidrológica.	-
6. Establecimiento de forma de terreno.	-
7. Re-vegetación.	330
8. Hábitats acuáticos.	-
9. Programas sociales.	50
TOTAL	1100
PRESUPUESTO ESTIMADO	
CIERRE PROGRESIVO TOTAL (vida estimada de calera: 38 años)	\$ 41,800

7.2.2. Presupuesto para rehabilitación final

Tabla 42: Presupuesto para rehabilitación final

ACTIVIDAD DE CIERRE FINAL	COSTO ESTIMADO (US\$)
1. Desmantelamiento.	260
2. Demolición, salvamento y disposición.	1250
3. Estabilidad física.	-
4. Estabilidad geoquímica.	-
5. Estabilidad hidrológica.	-

6. Establecimiento de forma de terreno.	-
7. Revegetación.	400
8. Hábitats acuáticos.	-
9. Programas sociales.	150
TOTAL	2060
PRESUPUESTO ESTIMADO	
CIERRE FINAL (1 AÑO)	\$2060

7.2.3. Presupuesto para el Post - cierre

Tabla 43: Presupuesto para el Post - cierre

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO POST-CIERRE	COSTO ESTIMADO (US\$/ AÑO)
1. Mantenimiento Físico (Pasivo y Activo).	1078
2. Mantenimiento geoquímico.	-
3. Mantenimiento hidrológico.	180
4. Mantenimiento biológico.	50
ACTIVIDADES DE MONITOREO POST-CIERRE	
1. Monitoreo de estabilidad física.	2,100
2. Monitoreo de estabilidad geoquímica.	-
3. Monitoreo de estabilidad hidrológica.	100
4. Monitoreo biológico	300
TOTAL	\$ 3,808

PRESUPUESTO ESTIMADO	
POST-CIERRE TOTAL (3 AÑOS)	\$ 11,424

7.3. GARANTÍA FINANCIERA

UTPC = Valor total de cierre (incluye Post-cierre).

VCP = Valor de cierre progresivo.

MG = Monto de garantía.

UV = Vida útil de cantera.

$MG = (VTPC - VCP) / UV$

$MG = (US\$ 55,284 - US\$ 41,800) / 38$

$MG = US \$ 354.84$

7.3.1. Propuesto del Tipo de Garantía

La garantía Ambiental será de acuerdo a lo indicado en el artículo 11° de la Ley N° 28090 (Ley que regula el Cierre de Minas). También en lo indicado en el artículo 46° y siguientes del Reglamento para el Cierre de Minas (D.S. N° 033-2005-EM) y el artículo 51° (Cálculo del monto de garantía) del Decreto Supremo N° 045-2006-EM y las normas que contempla la Ley General del sistema financiero y del sistema de seguros y orgánica de la superintendencia de Banca y Seguros (Ley N°26702).

7.3.2. Conclusiones de la Garantía Financiera

- El cronograma, presupuesto y garantía financiera que se adjunta en el presente Plan de Cierre es REFERENCIAL para la Calera Nena debido a los cambios que pueden presentar durante la vida útil de la cantera.
- La explotación de No-metálicos está en función de la oferta y la demanda del mercado, más aún si el mercado es nacional, perturbado por la coyuntura de un país en desarrollo; teniendo como consecuencia la continuidad o no del Proyecto.
- Por las consideraciones del mercado, un proyecto rentable puede convertirse en no rentable, por lo que es necesario EVALUAR PERIÓDICAMENTE (cada 2 años) el cronograma, presupuesto y garantía financiera en cuanto al Cierre Progresivo, Cierre Final y Post-Cierre.
- Por todo lo indicado, puede variar el monto de garantía anual.

CAPÍTULO 6. RESULTADOS

Como resultado de la ejecución de la IMPLEMENTACIÓN DE PLAN DE CIERRE DE MINAS EN EL PROYECTO CALERA NENA DE LA EMPRESA REPRESENTACIONES ORO BLANCO S.A.C tendremos un porcentaje (%) de acuerdo al cumplimiento con la normativa ambiental en el proyecto, todo esto bajo un respectivo seguimiento a los mantenimientos y monitoreos que se realizaran a futuro.

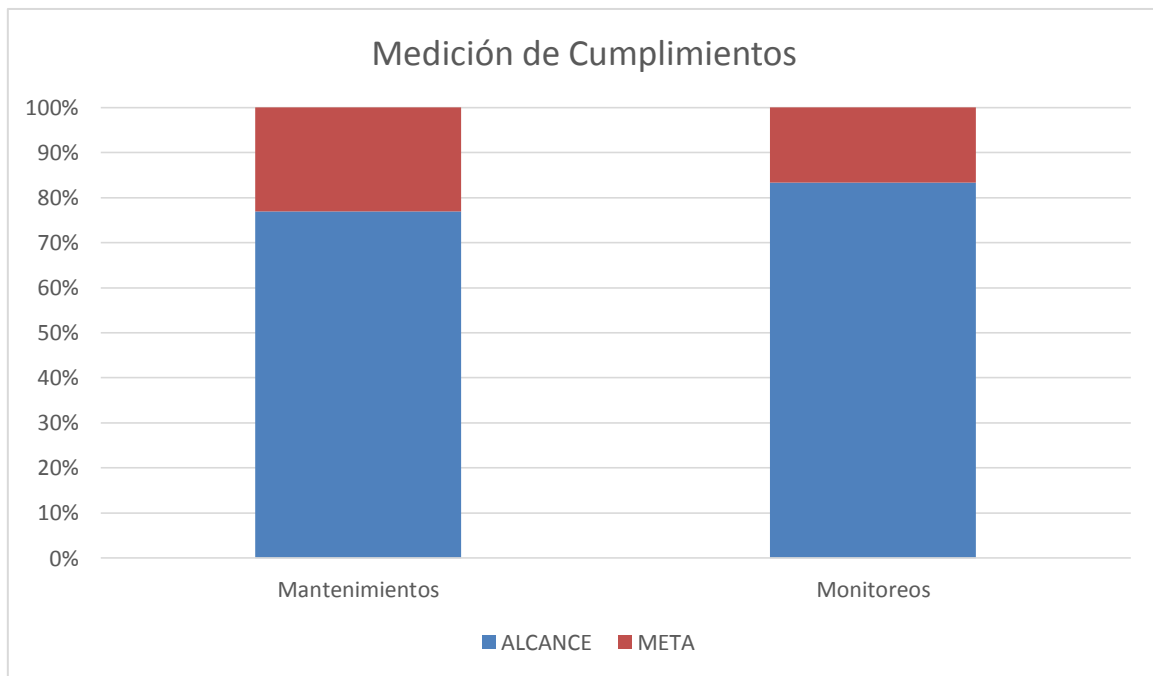


Figura 7: Grafico de medición de cumplimientos

CAPÍTULO 7. DISCUSION

La implementación del plan de cierre de minas se enfoca principalmente en el cumplimiento de la normativa ambiental que toda empresa minera tiene que cumplir en cada proyecto minero, y para este proyecto simplemente se tendría que aplicar cada actividad programada en sus diferentes etapas de acuerdo al desarrollo indicado en el capítulo 5, para que con esto se realice las mediciones de cumplimientos evitando multas para la empresa y procurando en todo momento proteger el medio ambiente, procurando llegar al 100% en el indicador del grafico del capítulo 6.

CONCLUSIONES

Con la implementación del Plan de Cierre de Minas para la Concesión Minera No Metálica CALERA NENA, logramos que la Empresa Representaciones Oro Blanco S.A.C. presente dicho proyecto ante la Dirección Regional de Energía y Minas, buscando de esta manera ponerse en regla con todos los requisitos para ejercer la minería.

Con esto se logrará también aplicar a futuro el plan de cierre de minas para la Concesión Minera No Metálica CALERA NENA, de manera que se cumpla con cada procedimiento establecido tal y como lo establece las normas vigentes, además que, al utilizar nuestra implementación de plan de cierre de manera eficiente, las áreas perturbadas y accesos peligrosos tendrán solución inmediata.

Al comparar el estudio de impacto ambiental (DIA) con la implementación del plan de cierre de minas de la concesión minera no metálica CALERA NENA, realizaremos un adecuado manejo ambiental y revegetación de la zona de influencia.

Respecto a los mantenimientos y monitoreos en el plan de cierre se implementó un cronograma de actividades, al que darán cumplimiento una vez aprobado el plan de cierre de minas.

RECOMENDACIONES

- Se le recomienda que a partir de la implementación del plan de cierre la empresa cumpla con todo establecido en este.
- Que la empresa realice constantemente las capacitaciones ambientales.
- Que la empresa se informe respecto a las actualizaciones de las normas legales que rigen en nuestro país.
- Se les recomienda a los investigadores consultar las normativas vigentes a la fecha, antes de tomar en cuenta el presente proyecto de tesis.

REFERENCIAS

Ley N° 28090 – MEM*. *Ley que regula el Cierre de Minas (14-10-2003), con su respectivo reglamento aprobado mediante D.S. N° 033-2005-EM**. Reglamento para el cierre de minas. (15-08-2005) (Art. 12° y 13°) y sus modificatorias aprobadas mediante D.S. N° 045-2006-EM***. Modifican artículos del Reglamento de la Ley de Cierre de Minas aprobado por D.S. N° 033-2005-EM. (15-08-2006) (Art. 1° y 2°).*

* http://www.minem.gob.pe/_legislacionM.php?idSector=1&idLegislacion=4844

** http://www.minem.gob.pe/_legislacionM.php?idSector=1&idLegislacion=4724

*** http://www.minem.gob.pe/_legislacionM.php?idSector=1&idLegislacion=4712

Ley N° 26834. *Ley de áreas naturales protegidas (04-07-97).*

<http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/26834.pdf>

Ley N° 28271*. *Ley que regula los pasivos ambientales de la actividad minera (06-07-2004). con su respectivo reglamento aprobado mediante D.S. N° 059-2005-EM**. Aprueban reglamento de pasivos ambientales de la actividad minera. (08-12-2005) (Art. 36° y 37°).*

*http://intranet2.minem.gob.pe/web/archivos/dgm/legislacion/LEY%20N_28271.pdf

**<http://intranet2.minem.gob.pe/web/archivos/dgm/legislacion/2009%2008.PDF>

TUPA 2013. *Texto único de procedimiento administrativo del Gobierno Regional Cajamarca, dependencia de la Dirección Regional de Energía y Minas (2013).*

Gobierno Regional Cajamarca

ANEXOS

- TUPA 2013.
- Ley N° 28090
- D.S. N° 033-2005-EM
- D.S. N° 045-2006-EM
- Ley N° 26834
- Ley N° 28271
- D.S. N° 059-2005-EM
- FOTOS