



**ESTUDIO DE
IMPACTO
AMBIENTAL EX
ANTE PARA LA FASE
DE EXPLORACIÓN
AVANZADA DE LA
CONCESIÓN MINERA
TRES CERRILLOS
(CÓD. 40000245) Y
LA CONCESIÓN
MINERA LA
PRIMAVERA (CÓD.
40000246)
PERTENECIENTE AL
PROYECTO TRES
CERRILLOS**

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

MAYO 2021

TABLA DE CONTENIDOS

8	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	8-1
8.1	Ubicación política administrativa.....	8-1
8.2	Ciclo de vida del proyecto.....	8-2
8.3	Cronograma de actividades del proyecto – fase de exploración avanzada ..	8-4
8.4	Actividades del proyecto	8-5
8.4.1	Topografía	8-5
8.4.2	Levantamiento geológico.....	8-6
8.4.3	Muestras geoquímicas.....	8-6
8.4.4	Muestras de geofísica.....	8-8
8.4.5	Calicatas.....	8-9
8.4.6	Sondajes	8-10
8.4.7	Actividades complementarias o de apoyo.....	8-27
8.4.8	Actividades de cierre	8-28
8.5	Infraestructura del proyecto	8-30
8.5.1	Plataformas	8-31
8.5.2	Accesos.....	8-34
8.5.3	Campamentos	8-37
8.5.4	Infraestructura de apoyo	8-41
8.6	Equipo y materiales	8-43
8.6.1	Máquina de perforación	8-43
8.6.2	Materiales.....	8-44
8.7	Insumos.....	8-45
8.7.1	Agua.....	8-45
8.7.2	Agua potable	8-50
8.7.3	Energía.....	8-50
8.7.4	Aditivos de perforación	8-50
8.7.5	Combustible	8-54
8.8	Manejo de residuos	8-55
8.9	Mano de obra requerida	8-63

TABLAS

Tabla 8-1	Cronograma de actividades para la primera fase del proyecto.....	8-4
Tabla 8-2	Fases de perforación del Proyecto Tres Cerrillos.....	8-20
Tabla 8-3	Ubicación de plataformas de perforación.	8-21
Tabla 8-4	Ubicación de principales sitios de infraestructura a levantar dentro del proyecto Tres Cerrillos	8-42

Tabla 8-5 Listado de maquinaria y equipo a usar en perforación	8-43
Tabla 8-6 Principales componentes de máquina de perforación	8-43
Tabla 8-7 Equipos y materiales.....	8-44
Tabla 8-8 Puntos de captación de agua para operación de actividades.....	8-46
Tabla 8-9 Aditivos de perforación.....	8-51
Tabla 8-10 Insumos de perforación.....	8-53
Tabla 8-11 Residuos sólidos no peligrosos a generarse	8-56
Tabla 8-12 Personal requerido en el proyecto	8-63

FIGURAS

Figura 8-1 Ubicación general del proyecto minero Tres Cerrillos	8-1
Figura 8-2 Ciclo de vida del proyecto Tres Cerrillos	8-3
Figura 8-3 Mapa de ubicación del proyecto Tres Cerrillos	8-5
Figura 8-4 Mapa de ubicación de líneas de geofísica propuestas	8-9
Figura 8-5 Ejemplo de taladro de perforación	8-11
Figura 8-6 Ejemplo de plataforma de perforación	8-11
Figura 8-7 Distribución general de las áreas dentro de la plataforma de perforación.....	8-13
Figura 8-8 Diámetros de perforación minera.....	8-18
Figura 8-9 Mapa de ubicación de plataformas de perforación.....	8-20
Figura 8-10 Flujograma de las tareas principales desde la recepción del testigo hasta los procesos dentro de la muestrera.	8-27
Figura 8-11 Flujograma de operaciones unitarias en cada etapa del proyecto Tres Cerrillos	8-40
Figura 8-12 Mapa de ubicación de sitios de infraestructura.	8-42
Figura 8-13 Puntos de captación de agua dentro de la concesión Tres Cerrillos	8-48
Figura 8-14 Balance de agua para proceso de perforación.....	8-49
Figura 8-15 Esquema de potabilización de agua en el proyecto	8-50

8 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Exploraciones Mineras Andinas Ecuador (EMSAEC S.A.) filial de la Corporación Nacional de Cobre de Chile (CODELCO), desarrolla sus actividades en el ámbito minero, enfocadas a la exploración inicial y avanzada de diferentes proyectos. Uno de estos proyectos es el proyecto Tres Cerrillos formado por las concesiones mineras Tres Cerrillos (Cód. 40000245) y La Primavera (Cód. 40000246).

8.1 Ubicación política administrativa

El proyecto minero Tres Cerrillos se encuentran ubicada en la provincia de Carchi, dentro de la jurisdicción político-administrativa de los cantones Espejo y Mira, jurisdicción de las parroquias El Goaltal y Jijón y Caamaño. Dentro de la siguiente figura se presenta la ubicación general y política administrativa del proyecto.

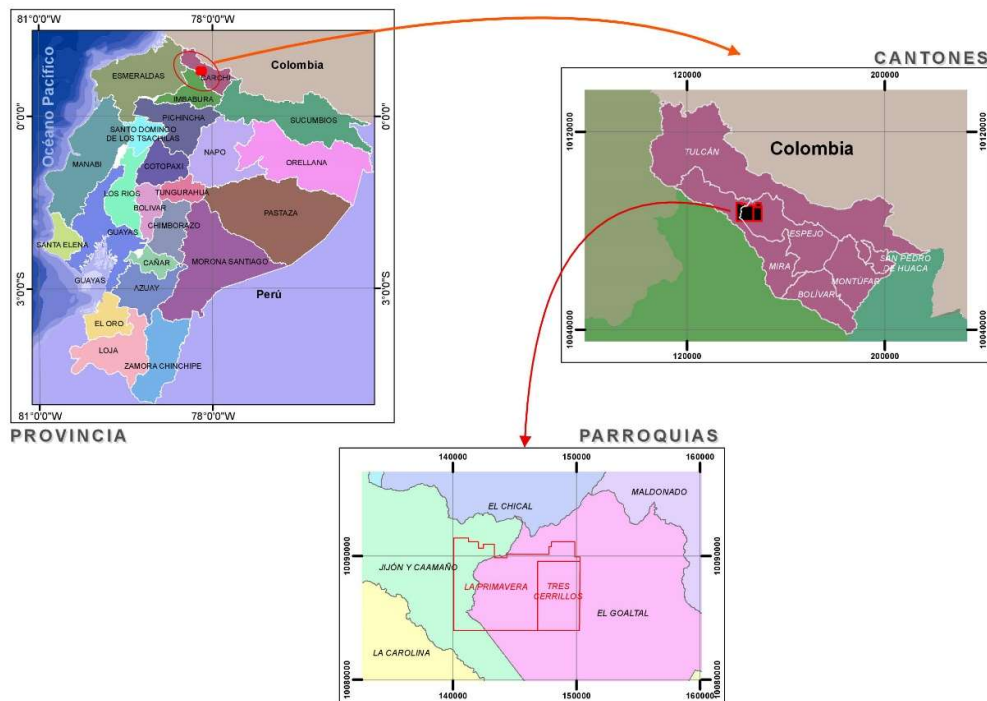


Figura 8-1 Ubicación general del proyecto minero Tres Cerrillos

Fuente: CONALI, 2019

Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, mayo 2021

El acceso al proyecto se lo realiza desde el poblado de San Juan de Lachas, siguiendo por la vía de segundo orden que conecta con el poblado de Espejo 1, ubicado aproximadamente 7 km de distancia.

La vía de acceso utilizada para ingresar al proyecto es una vía pública utilizada por los pobladores de las comunidades que se encuentran al interior del proyecto. La vía se caracteriza por ser de segundo orden con anchos que van desde los 2 m hasta mayor a 4 m, especialmente en ciertas curvas, donde se producen sobreanchos, la gradiente de vía mayormente cumple con los rangos técnicos, es decir hasta 12%.

8.2 Ciclo de vida del proyecto

A continuación, se presenta el ciclo de vida del proyecto Tres Cerrillos, indicando que este puede finalizar en cualquiera etapa, ya que cada etapa depende de los resultados de su antecesora.

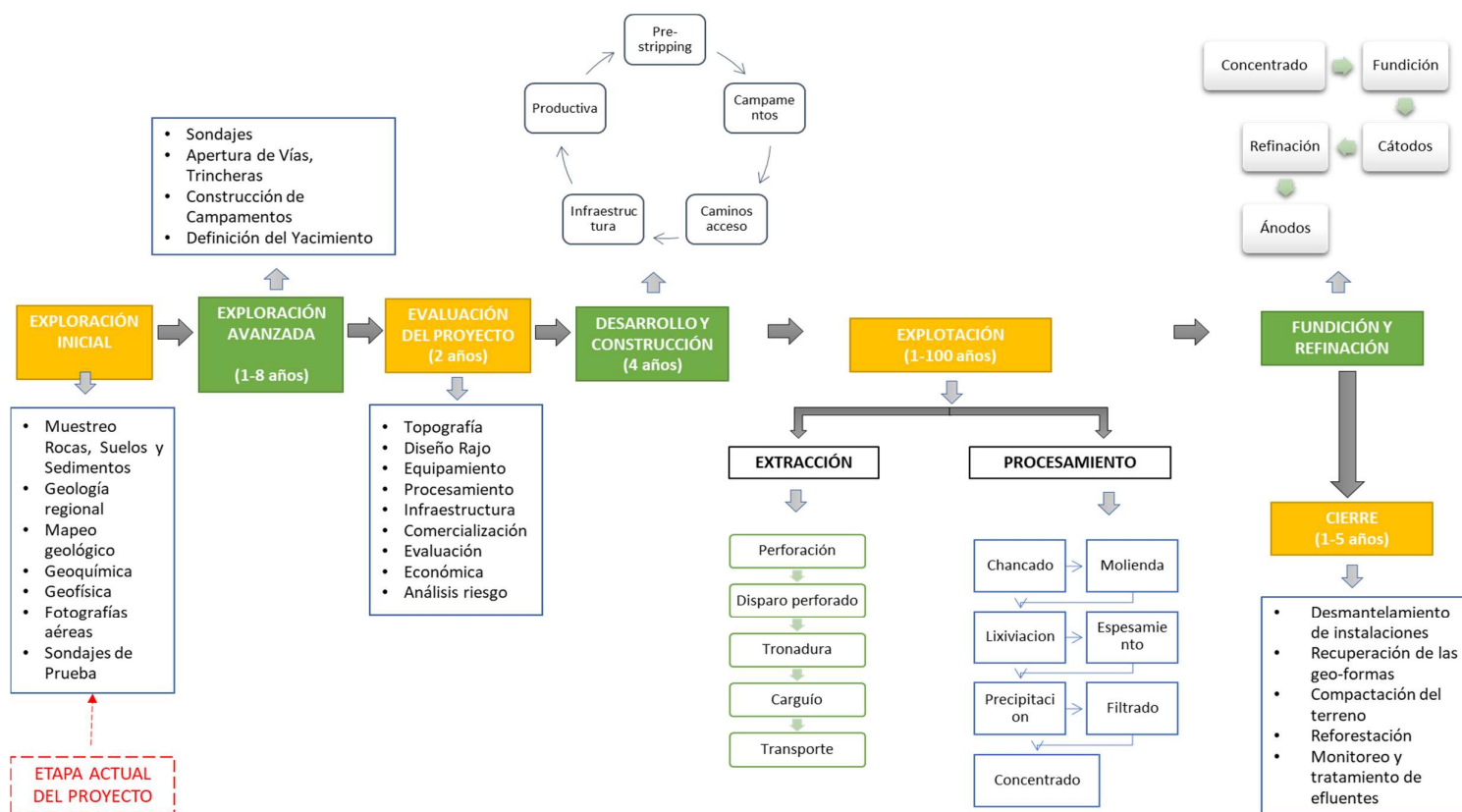


Figura 8-2 Ciclo de vida del proyecto Tres Cerrillos

Fuente: EMSAEC, mayo 2021
Elaboración: EMSAEC, mayo 2021

8.3 Cronograma de actividades del proyecto – fase de exploración avanzada

A continuación, se describe el cronograma de actividades para la fase de exploración avanzada en su primer año, cabe indicar que no se indica la fecha exacta de inicio de trabajos ya que esto dependerá de la emisión de la licencia ambiental.

Tabla 8-1 Cronograma de actividades para la primera fase del proyecto

Actividad	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Construcción												
Ingreso de personal, materiales, equipos y materiales												
Uso y apertura de accesos												
Construcción de helipuerto												
Construcción de plataformas												
Instalación de campamentos												
Instalación de letrinas												
Operación												
Actividades de exploración avanzada												
Actividades helitransportables												
Uso de campamentos												
Manejo de lodos de perforación												
Generación de desechos												
Gestión de efluentes												
Cierre												
Cierre y limpieza de plataformas declaradas para cierre definitivo												
Rehabilitación y reconfiguración de áreas intervenidas												
Desmantelamiento de campamentos, maquinaria y equipos de perforación												
Revegetación												

Fuente: EMSAEC, mayo 2021

8.4 Actividades del proyecto

Las actividades que se llevarán a cabo para la realización del proyecto se presentan a continuación:

- Topografía
- Levantamiento geológico
- Geoquímica
- Geofísica
- Calicatas
- Sondajes
- Actividades complementarias

8.4.1 Topografía

Para el caso de las concesiones mineras La Primavera y Tres Cerrillos, la base topográfica con la que se cuenta actualmente es la generada por el IGM (Instituto Geográfico Militar) quien es el ente encargado de generar dicha información, la escala de trabajo que actualmente se maneja es 1:50.000. El proyecto calza dentro de la carta topográfica denominada La Carolina de código ÑII-B4. Y para trabajos geológicos a detalle se generará mapas de trabajo basados en restituciones a escalas 1:5.000 y 1: 10.000, siempre en dependencia del detalle requerido con imágenes satelitales y ortofotos.

En subordinación de los resultados geológicos de los sondajes se ejecutará un plan de levantamiento topográfico a detalle 1:100 dentro de la o las zonas de interés.

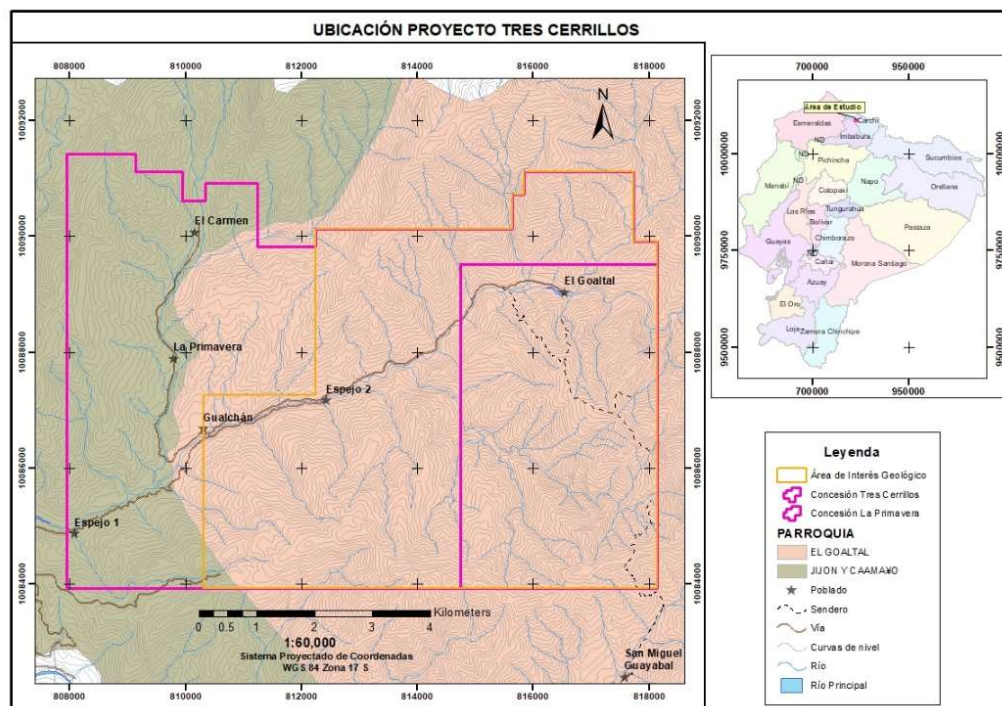


Figura 8-3 Mapa de ubicación del proyecto Tres Cerrillos

Fuente: EMSAEC, mayo 2021
Elaboración: EMSAEC, mayo 2021

8.4.2 Levantamiento geológico

El levantamiento geológico se realiza mediante la observación de afloramientos rocosos, entendiéndose por afloramiento a la exposición del macizo rocoso en superficie, en los que, el geólogo identifica los datos básicos para un mapa geológico, los mismos que consisten en: litología, alteración, mineralización, estructuras principales, relaciones de génesis, estratigrafía, entre otros. La información recopilada en campo es plasmada en mapas a distintas escalas que representan las variables geológicas relevantes. En cada afloramiento se realiza la toma de muestras geológicas, que servirá para estudios de gabinete y estudios especiales tales como, petrográficas, calcografía y dataciones.

Dentro de las concesiones mineras que componen el proyecto, el mapeo geológico inicialmente se levantarán a una escala 1:10.000 o 1:5.000, posteriormente, y se determinarán zonas de interés geológico que requerirán mayor detalle, las mismas que se levantarán a escala 1:2.000 o mayor detalle en dependencia de los resultados obtenidos.

8.4.3 Muestreos geoquímicos

8.4.3.1 Muestreo en rocas

El muestreo de rocas es selectivo, esto es competencia del geólogo a cargo, quien decidirá que afloramiento es muestreado y cual no. Consiste en tomar muestra representativa del macizo rocoso, por consiguiente, se extraerá 1.5 a 2.0 Kg por sitio de muestreo, este material será enviado a laboratorio para su análisis químico. El diseño de muestreo dependerá de la geometría y dimensiones del afloramiento, desde mallas completamente irregulares para cuerpos de roca sin forma, hasta paneles con puntos sistemáticos de extracción. La toma de este tipo de muestras se realizará básicamente con herramienta manual, tales como: combo, cincel, martillo geológico.

8.4.3.2 Muestreo de rocas en canal

El muestreo en canal o canaleta consiste en realizar un muestreo selectivo pero continuo en el macizo rocoso, es competencia del geólogo a cargo, quien decidirá que afloramiento es muestreado y cual no mediante canaleta. Este muestreo se realiza siguiendo la traza marcada por el geólogo. Las dimensiones de la canaleta serán de 7 cm de alto por 5 cm de profundidad, el ancho de la muestra, estará en función de la superficie mineralizada del afloramiento. La muestra obtenida será de un peso aproximado de 4 Kg, este material será enviado a laboratorio para su análisis químico. La toma de este tipo de muestras se realizará con combo y cincel o, con una herramienta manual cierra circular portátil.

8.4.3.3 Muestreo en redes de drenaje

El muestreo de drenaje comprende a la recolección de material particulado que es arrastrado por el cauce de agua dentro de una cuenca hídrica. Este muestreo se realiza en drenajes categorizados de Primero y Segundo orden y, de ser necesario en los categorizados como Tercer orden. La ubicación de los puntos de muestreo está en relación a la densidad de muestreo.

En terreno, la selección de ambiente y sitio de muestra, debe ser idealmente el borde de río, bajo el agua o inmediatamente al borde de la escorrentía; debe ser libre de

vegetación y sin desarrollo de horizonte orgánico, raíces y otros materiales. La muestra es tamizada en terreno a una fracción de 80 mallas, y pudiendo variar según el interés geológico. Para la obtención de la muestra se usan herramientas como pala, balde y un tamiz. La muestra deberá contener como mínimo 1 Kg de material particulado. Luego este material será enviado a laboratorio para su análisis químico.

8.4.3.4 Muestreo de suelos

Cuando los afloramientos son escasos o inexistentes, se realiza el muestreo de suelos idealmente en los horizontes B y C, el que se efectúa mediante una excavación manual de aproximadamente 20 cm de diámetro y la profundidad dependerá de la potencia del horizonte A. Previamente, la capa vegetal es removida y conservada para luego de tomar la muestra ser ubicada en la posición original. En este tipo de muestra se colecta una masa de aproximadamente 1,5 a 2 kg de material y luego la excavación es rellenada con el material sobrante. La ubicación de los puntos de muestreo puede ser seleccionados irregularmente por el geólogo de acuerdo a algún parámetro geológico o geomorfológico, o disponerse en una grilla de espaciamiento regular cubriendo una cierta área de interés. Para la obtención de este tipo de muestras se usan herramientas manuales tales como pala, barreta o auger manual.

8.4.3.5 Trincheras manuales

Se realizará la apertura de trincheras en nuevas zonas a explorar en las que demuestre interés geológico. Estas no superan los 5 m x 1 m x 1 m, de largo, de ancho y de profundidad respectivamente. Las trincheras no necesitan de maquinaria pesada para su construcción y se lo hará con mano de obra no calificada. Para la construcción de trincheras se usarán herramientas manuales como machetes, picos y palas, y se realizarán en zonas debidamente seleccionadas por el geólogo durante el levantamiento geológico de campo.

Para la apertura y relleno de las trincheras se seguirá el siguiente procedimiento.

- Se ubicará el sitio para la realización de la trinchera, el cual será propuesto por el Geólogo; el lugar escogido será de interés geológico.
- Se realiza una inspección en campo, en donde se determina que no haya impedimentos, como árboles mayores a 10 cm de diámetro (vegetación a la cual se asocia fauna sensible del sitio); en el caso de existir, se reubicará la trinchera.
- Se traza la dimensión de la trinchera propuesta, con un máximo de 5 m x 1 m x 1 m, de largo, de ancho y de profundidad, respectivamente.
- Se retira la capa vegetal con equipos manuales como machetes, picos y palas, la cual será guardada en costales y, de ser necesario, tapada con material plástico para resguardarlo de las condiciones climáticas (humedad, precipitación, etc.).
- Se construye la trinchera de acuerdo a las dimensiones propuestas.
- Se coloca el material retirado cerca del área de trabajo para su utilización en el relleno de la trinchera.
- Se realiza el mapeo y muestreo de la trinchera de acuerdo a protocolos internos.

- Después de ser mapeada y muestreada, se realiza el relleno de la trinchera con el material que se ubicó cerca de esta.
- Finalmente, la capa vegetal que fue guardada en los costales, es recolocada en el sitio de la trinchera.
- Se realiza la identificación de la trinchera. Colocando estacas de madera, o se colocan cintas flagging, o también se utilizan pequeñas placas de aluminio que permiten grabar la identificación de la trinchera.
- Se realiza la revegetación con el material inicial, para reconformar el área.

8.4.4 Muestreos de geofísica

Se aplicará como método indirecto de exploración la Geofísica; dentro de este método se aplicarán variaciones e incluso combinaciones de varias técnicas, las cuales permitirán determinar la forma, el espesor, la caracterización, entre otros parámetros propios del depósito.

8.4.4.1 Magnético

Otro método geofísico a aplicarse es el de Magnetometría, fundamentado en la medida del campo magnético sobre el terreno. La utilización de magnetos receptores permite detectar las variaciones del campo magnético local en un punto determinado provocado por minerales ferromagnéticos.

8.4.4.2 Medición gravimétrica

Otra herramienta de geofísica a ser utilizada será la Gravimetría, que consiste en aprovechar las diferencias de gravedad en distintos sectores. Las anomalías gravitatorias se deben a las variaciones a la distribución de la densidad másica punto a punto.

8.4.4.3 Polarización inducida

Uno de los métodos para aplicación es el de Polarización Inducida o conocido por sus siglas en inglés como IP, el cual está basado en medir la capacidad del terreno para retener una carga eléctrica. La metodología de este estudio consiste en introducir corriente eléctrica, permitiendo que el terreno quede cargado eléctricamente, y al discontinuar la corriente se mide la capacidad de carga y descarga eléctrica de este.

Este método es ampliamente usado en la exploración de yacimientos metálicos, ya que ayuda a localizar en el subsuelo zonas anómalas de concentraciones de sulfuros.

Todos los equipos utilizados en estas técnicas son manuales y portátiles, por lo que no requieren realizar actividades anexas que representen un alto impacto en el entorno.

La geofísica se aplicará principalmente en el área tentativa de exploración avanzada con un área de cobertura fuera de esta zona de hasta 1 km., Los métodos considerados a utilizar serán la polarización inducida, magnetometría y gravimetría, y se podrían aplicar sobre un trazado de líneas o mallado con una extensión de aproximadamente 30 km lineales, distribuidos en 30 líneas de 1 km cada una con dirección tentativa norte -

sur (N-S). También, se debe mencionar que la aplicación de estos métodos indirectos de estudio puede ser con recorridos aéreos lo que implicaría únicamente habilitación de helipuertos con todas las facilidades para el equipo y, para el caso de levantamientos geofísicos por medio de recorridos terrestres se debe considerar la apertura de accesos y/o trochas que no sobrepasarán el 1,5 m de ancho con uso de herramientas manuales.

Además, el diseño de las líneas y el espaciamiento de estas estarán en relación a la dirección preferencial de las estructuras mayores, a la topografía, entre otros factores, considerando que, geológicamente no se cuenta con información en detalle; la ubicación y disposición del mallado para geofísica es muy discutible.

A continuación, se presenta el programa propuesto para la realización de geofísica en Proyecto:

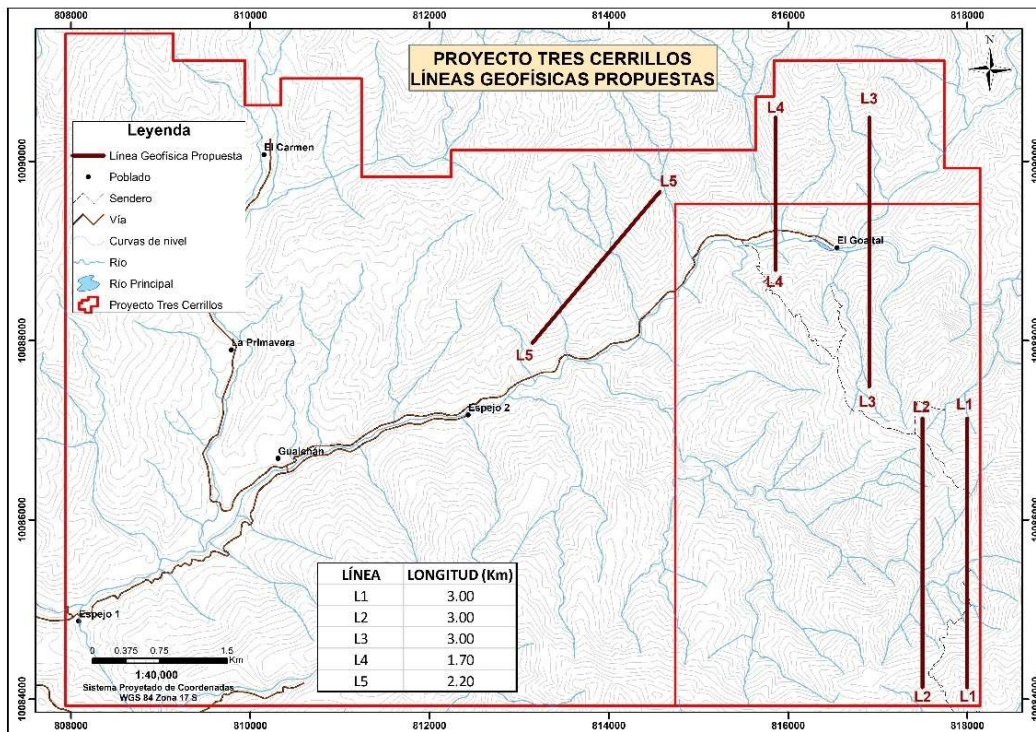


Figura 8-4 Mapa de ubicación de líneas de geofísica propuestas

Fuente: EMSAEC, mayo 2021
Elaboración: EMSAEC, mayo 2021

8.4.5 Calicatas

Se realizará la construcción de calicatas en nuevas zonas a explorar en las que demuestre interés geológico. Estas no superan los 1 m x 1 m x 5 m, de largo, de ancho y de profundidad respectivamente. Las calicatas no necesitan de maquinaria pesada para su construcción y se lo hará con mano de obra no calificada y local. Para la construcción de calicatas se usarán herramientas manuales como machetes, picos, palas, combos, cinceles, cabos o cuerdas, escaleras entre otras, y se realizarán en zonas debidamente seleccionadas por el geólogo durante el levantamiento geológico de campo.

Para la apertura y relleno de las calicatas se seguirá el siguiente procedimiento.

- Se ubicará el sitio para la realización de la calicata, el cual será propuesto por el Geólogo; el lugar escogido será de interés geológico.
- Se realiza una inspección en campo, en donde se determina que no haya impedimentos, como árboles mayores a 10 cm de diámetro (vegetación a la cual se asocia fauna sensible del sitio); en el caso de existir, se reubicará la calicata.
- Se traza la dimensión de la calicata propuesta, con un máximo de 1 m x 1 m x 5 m, de largo, de ancho y de profundidad, respectivamente.
- Se retira la capa vegetal con equipos manuales como machetes, picos y palas, la cual será guardada en costales y, de ser necesario, tapada con material plástico para resguardarlo de las condiciones climáticas (humedad, precipitación, etc.).
- Se construye la calicata de acuerdo a las dimensiones propuestas.
- Se coloca el material retirado cerca del área de trabajo para su utilización en el relleno de la calicata.
- Se realiza el mapeo y muestreo de la calicata de acuerdo a protocolos internos.
- Después de ser mapeada y muestreada, se realiza el relleno de la calicata con el material que se ubicó cerca de esta.
- Finalmente, la capa vegetal que fue guardada en los costales, es recolocada en el sitio de la calicata.
- Se realiza la identificación de la calicata. Colocando estacas de madera, o se colocan cintas flagging, o también se utilizan pequeñas placas de aluminio que permiten grabar la identificación de la calicata.
- Se realiza la revegetación con el material inicial, para reconformar el área.

8.4.6 Sondajes

El objetivo del presente programa de exploración avanzada de minerales metálicos dentro de las concesiones mineras La Primavera y Tres Cerrillos consiste principalmente en, realizar trabajos de sondajes con recuperación de testigo con el fin de reconocer y evaluar la posible existencia de un cuerpo mineralizado en el subsuelo de las concesiones. Debido a su naturaleza netamente exploratoria, tanto la completa ejecución como la extensión del programa están estrictamente condicionadas a los resultados que se obtengan de su realización. Por ello, el trabajo se ha dividido en tres fases, las cuales se realizarán una continua a la otra y se irán evaluando según los resultados obtenidos, lo que permitirá confirmar la posible presencia de elementos de interés que den lugar en el futuro a un proyecto minero.

Complementariamente a la campaña de sondajes, se efectuarán mapeos geológicos de diversas escalas, muestreos geoquímicos y trabajos de geofísica terrestre, que permitirán definir con mayor claridad y precisión el objetivo a perforar.



Figura 8-5 Ejemplo de taladro de perforación

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, junio 2021

Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, junio 2021

8.4.6.1 Plataformas de perforación

Para cumplir con el programa de sondajes es necesaria la construcción y adecuación de espacios para la instalación de equipos y adecuación de herramientas y demás materiales e implementos utilizados en esta tarea; a estos espacios se les denomina como plataformas de perforación:

La plataforma de perforación corresponde a una superficie plana cuyas dimensiones se definirán en dependencia de la profundidad de perforación y equipo a utilizarse en la maniobra, pudiendo ser de 15 x 15 m.

El espacio físico útil de la plataforma de perforación llegará a tener un área de 10 x 10 m, sin considerar elementos como tanques de recirculación, letrinas, área de logeo en cuyo caso la plataforma tendrá un área de 15 x 15 m. La adecuación del espacio para la operación de la plataforma se realizará manualmente y/o con maquinaria, dependiendo de las condiciones del terreno. El propósito es permitir la instalación del equipo perforador y el desplazamiento del personal de manera segura.

La porción de suelo que se requiera remover será ensacada y mantenida en el lugar bajo resguardo de agentes atmosféricos para proceder a la rehabilitación del área, una vez concluida la perforación.



Figura 8-6 Ejemplo de plataforma de perforación

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, junio 2021

Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, junio 2021

A continuación, se presenta un esquema tipo de configuración de una plataforma con la ubicación del equipo de perforación y demás complementos necesarios para la realización de esta actividad. El mismo, a su vez se adjunta además como en el Anexo M. Plataforma Tipo.

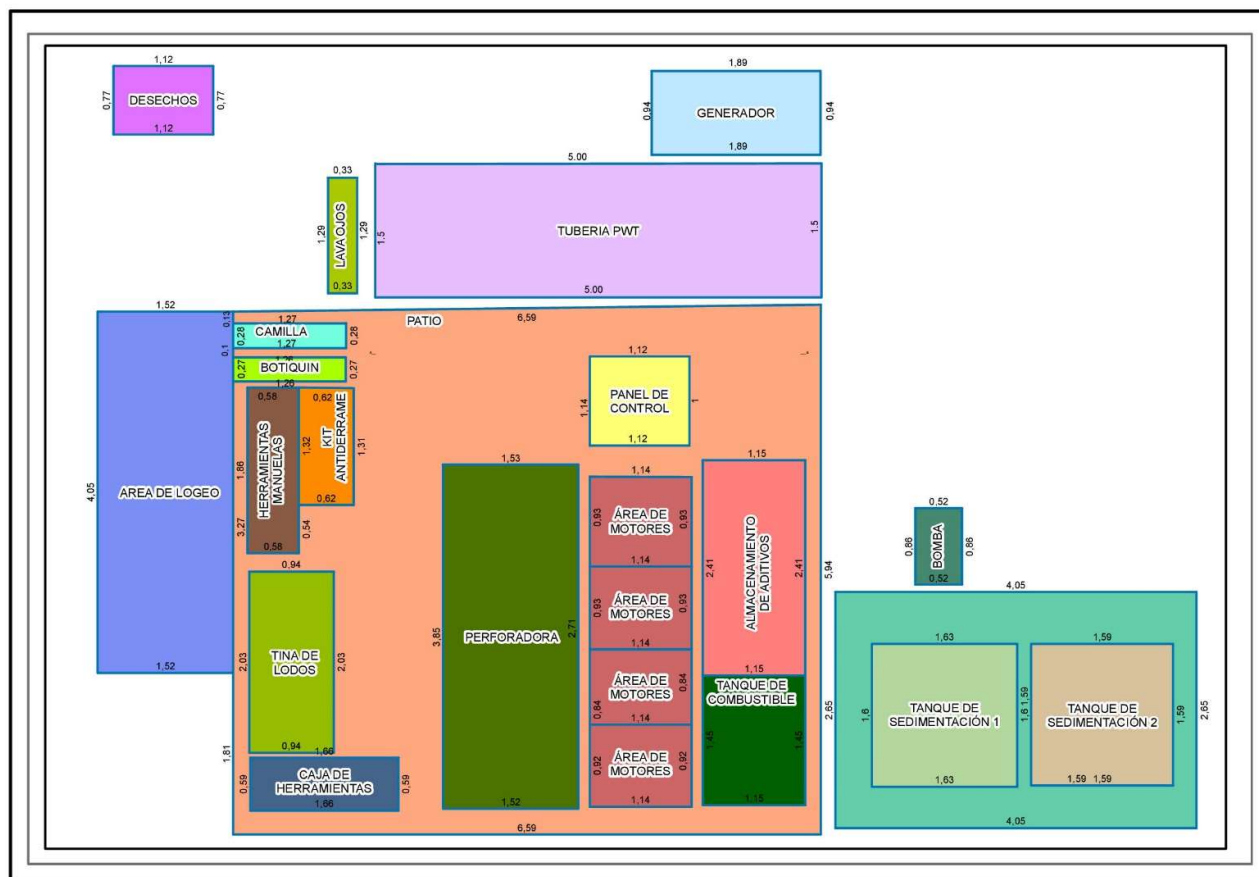


Figura 8-7 Distribución general de las áreas dentro de la plataforma de perforación

Fuente: EMSAEC, mayo 2021
 Elaboración: EMSAEC, mayo 2021

8.4.6.2 Perforación a diamantina

El método de perforación será el de perforación diamantina, esta perforación se realiza utilizando una broca diamantada con la finalidad de obtener un testigo de la roca, dichos testigos se obtienen a través del sistema de wire line en el que usan coronas diamantadas.

Las labores de perforación con diamantina podrían ocupar una superficie aproximadamente de 100 m². Esta actividad consiste en una perforación con extracción de núcleo de roca, el mismo que en su mayoría de casos tendrá un diámetro de 75 mm, y la inclinación del sondaje puede estar entre 70° a 90°, así mismo se ira monitoreando la desviación de perforación por cada 25 o 50 metros de profundidad, cuyo error permisible no podrá superar a los 3°, y, la desviación de los taladros finales no más de 10 metros.

El rango de presiones de trabajo de los taladros en perforaciones puede variar dependiendo del tipo de formación geológica, la profundidad de la perforación, el diámetro del pozo y otros factores. Los taladros utilizados en perforaciones de pueden generar una presión en promedio de 4000 psi.

Se debe realizar la extracción del núcleo de manera completa por cada avance de perforación, para que sea exitosa la perforación, el porcentaje de extracción del núcleo rocoso no debe ser inferior al 85%; y, el de extracción del núcleo rocoso por cada perforación entera al no menos del 70% (excluyendo la capa del suelo).

Así mismo, se necesita cumplir con la tarea de observación hidrológica simple durante el proceso de perforación y el nivel de agua por lo menos una vez en cada turno de trabajo, observando la hidrológica luego de la colocación de la broca y antes del inicio de la perforación, registrando cuando haya fenómenos de chorro, fugas de agua, aparición de cuevas, etc.; y, se realizará oportunamente la anotación de la profundidad en el informe original del turno de trabajo y la tabla de observación hidrológica simple.

8.4.6.2.1 Construcción e instalación de la Plataforma de perforación

Con la finalidad de tener los permisos respectivos de los propietarios de los predios para la instalación de la infraestructura, el área de relaciones comunitarias establecerá conversaciones y diálogos con la finalidad de lograr los permisos respectivos.

Para la adecuación de la plataforma se habilita sobre suelo firme una superficie plana aproximada de 10x10m. Los materiales excedentes, incluyendo suelo orgánico, rocas, etc., son cuidadosamente removidos y dispuestos en lugares aledaños sobre una capa impermeable, con el fin de que puedan ser reutilizados para la rehabilitación de la plataforma.

Para la construcción de la plataforma se considera como mínimo lo siguiente:

- La extracción de la cobertura vegetal será realizada de manera manual, la misma será colocada en sitios adecuados para su uso posterior, separando la capa orgánica y minimizando el uso de espacio.
- Para suelos y taludes de material deleznable en pendientes mayores al

50% (26,27°) serán cubiertos con geomantos de fibra tejida y biodegradable, y en casos de material plástico

- La Nivelación del suelo será de manera manual (pala) y dependiente de la pendiente se colocará todas las estructuras necesarias para dar estabilidad al equipo de perforación. En casos puntuales se usará martillo neumático para eliminar macizos rocosos que se presenten dentro de la plataforma de perforación.
- El área será impermeabilizada y contará con una cubierta impermeable para sondajes o testigos de perforación, alejada de cursos de agua y zonas pobladas.
- La plataforma no tendrá fugas de agua de perforación hacia cuerpos hídricos o que estén erosionando el suelo.
- Se instalará canales de coronación de linner con descarga directa al ambiente para manejo de agua lluvia.

8.4.6.3 Colocación de la máquina de perforación.

La ubicación de cada plataforma de perforación cuenta con varias fases de estudio. En primer lugar se analiza o se propone sobre un mapa topográfico del cual se extraen las coordenadas y se registran en planillas Excel. Con estas coordenadas se destina personal para la validación de lugar de construcción de la plataforma y usando equipos GPS se registra la nueva coordenada de ubicación de la plataforma, registrando nuevamente la coordenada en la planilla Excel. Con esa coordenada el equipo técnico valúa el AZIMUTH y el DIP del sondaje propuesto para dicha plataforma.

Con la última coordenada obtenida se destina personal de campo para las liberaciones, nivelación y construcción de la plataforma de perforación. Siendo el Geólogo el responsable de orientar la plataforma según el Azimuth calculado.

Una vez nivelada y antes que ingrese la máquina de perforación hacia la plataforma, el Geólogo deja marcada la orientación con cinta y dos estacas las cuales servirán de orientación para el montaje de la máquina perforadora.

Ya montada la máquina dentro de la plataforma, un equipo de topografía será el encargado de obtener tanto las coordenadas como también el Azimuth y Dip final.

Los datos entregados por topografía son datos certificados y son los que generalmente

8.4.6.4 Preparación del núcleo en el sitio de perforación

Para la extracción de muestra luego de cada maniobra de avance de perforación, se usará un equipo de wire line que extraerá desde subsuelo y por dentro de la tubería de perforación el testigo o núcleo de perforación. Una vez en superficie el barril portatestigos es colocado en un sitio especial de la plataforma de perforación en el cual se inyecta agua a presión por el costado superior del barril portatestigos para que el testigo de roca salga por el otro costado, esto facilita la extracción y evita el daño del testigo a causa de golpes o maniobras bruscas en la tubería.

Una vez extraído todo el testigo de roca se procede a realizar los registros de avance, recuperación y pérdida. Este proceso se denomina Regularización de testigo y esto está

a cargo de la empresa contratista. El registro se lleva también en bitácora de perforación a cargo del técnico perforista de turno.

Ya regularizado el testigo se procede a colocar dentro de cajas portatestigos acondicionadas para traslado del testigo. La empresa contratista será responsable de entregar el testigo limpio y con los tacos de avance respectivos al personal que se encarga de loggeo en el sitio de plataforma.

En el sitio de loggeo se realiza una verificación de la regularización del testigo, se registran en bitácoras el avance se calcula la pérdida y el porcentaje de recuperación. Luego pasa a manos del equipo técnico que realiza mediciones de geotecnia y geología. Si existe alguna diferencia importante o un fallo en las anotaciones por parte del contratista de perforación se realiza la aclaración respectiva con el perforista o técnico a cargo.

Una vez terminadas las tareas de loggeo en plataforma, las cajas portatestigos son numeradas con el número de sondaje y el número secuencial de caja en los lomas de las cajas portatestigos, luego se embalan y preparan para su traslado hasta sitio de muestrera.

8.4.6.5 Procedimientos para uso y manipulación de aditivos.

- Preparación: Los ayudantes llenaran el recipiente con agua, el operador activa el mixer, luego los ayudantes colocaran el aditivo al recipiente según las medidas indicadas y se espera que el aditivo tome viscosidad.
- Almacenamiento: Todos los aditivos de perforación de mantendrán en la plataforma tapados con una carpeta plástica, con sus respectivos MSDS, con un cubeto de plástico que contenga potenciales derrames y un kit antiderrame.

8.4.6.6 Instalación de revestimiento

El casing se refiere a la colocación de tuberías de acero en un pozo durante la perforación de exploración en minería. Estas tuberías son utilizadas para proteger la pared del pozo y evitar que se derrumben o cedan durante la perforación. Además, el casing también puede ser utilizado para controlar el flujo de fluidos en el pozo y para evitar la contaminación del agua subterránea.

La colocación del casing es una etapa importante en la perforación de exploración, ya que garantiza la seguridad y estabilidad del pozo y, por lo tanto, de la plataforma de perforación y del personal que trabaja en ella. Además, el casing también es importante para la evaluación geológica del subsuelo, ya que permite la extracción de muestras de roca y su posterior análisis.

En caso de encontrar acuíferos durante las actividades de perforación se debe tomar en cuenta lo señalado en los Artículos 90 y 105 del Reglamento Ambiental de Actividades Mineras, Acuerdo Ministerial Nro. 37 publicado en el Registro Oficial Suplemento Nro. 213 de fecha 27 de marzo de 2014, última modificación fecha 12 de junio de 2019. (G)

8.4.6.7 Procedimientos para manipulación de tubo interior.

- Enviar tubo interior: La manipulación del tubo interior la realizan los ayudantes de perforación que esperan el izamiento del mismo, no se deben situar debajo del tubo interior cuando este izado y nunca colocar las manos en la parte inferior del tubo interior.
- Rescate tubo interior: No tocar el cable wire line durante la operación, esperar que el tubo salga completamente de la barra, no tomar el tubo interior por la parte inferior si no de los costados, nunca colocar las manos en la parte inferior del tubo.
- Colocación tubo interior: Manipular el tubo interior entre los ayudantes, utilizar guantes PVC antideslizantes para su manipulación, utilizar las herramientas adecuadas (llaves Lee Kerr).

8.4.6.8 Descripción del circuito hidráulico de la perforación

A continuación, se describe el circuito hidráulico de la perforación en una plataforma tipo.

Motores: Tiene 4 motores (60 HP o 70HP) cada una, con bombas de engranaje de avance.

Bomba de engranaje: La bomba de 17cc en el segundo motor entrega hasta 12 GPM al circuito de la bomba de agua.

Bomba: La bomba al final del primer grupo de bombas es una pequeña bomba de pistón, esta bomba provee 500 psi para quebrar barras.

Estanque y filtros: Todas las bombas succionan aceite de un estanque común de 31 galones, excepto la bomba, la cual obtiene aceite desde el circuito de retorno. El circuito de retorno está diseñado de tal manera que los dos filtros principales descarguen directamente de las dos succiones principales.

Circuito de rotación: El motor de rotación es un Rexroth o un Sauer de deslizamiento variable con motor de pistón de eje curvo.

8.4.6.9 Programa de sondajes exploratorios

Para el caso de sondajes exploratorios, se considera el siguiente programa:

8.4.6.9.1 Fase 1 o Fase inicial.

El objetivo de esta fase es determinar la existencia de un cuerpo mineralizado dentro de los límites de las concesiones. En esta fase se realizarán sondajes con recuperación de testigo, estos sondajes se realizarán dentro de una malla con espaciamiento entre líneas de 400 x 400 m, con una orientación N30E. Los sondeos tendrán una inclinación vertical o subvertical y con una profundidad promedio de 800 m. En referencia a los diámetros de perforación se usarán los diámetros que la contratista de perforación utilice y esto estará dentro de los estándares de perforación minera.

A continuación, se detallan los diámetros más usados dentro de proyectos mineros por las contratistas de perforación:

TYPE	CORE INCHES	CORE MM	VOLUMEN DE 1M DE TESTIGO (M³)	% DE AUMENTO EN EL VOLUMEN
BQ	1,44	36,52	0.105	
BTW	1,66	42,13	0.139	+33%
NQ	1,88	47,75	0.179	
NTW	2,21	56,23	0.248	+39%
HQ	2,51	63,50	0.312	
HTW	2,80	71,04	0.396	+27%
PQ	3,35	85,10	0.567	

Figura 8-8 Diámetros de perforación minera

Fuente: KDE, 2020.

Elaboración: EMSAEC, mayo 2021

Considerando que, la fase 1 resultó positiva se podrá pasar a las siguientes fases de perforación ya que los resultados de esta fase son determinantes para el avance del proyecto.

8.4.6.9.2 Fase 2.

Su objetivo es delimitar con mayor precisión las dimensiones del cuerpo mineralizado y su variabilidad interna. Para lo cual se realizará una malla con espaciamiento entre líneas desde 200 x 200 m hasta 400 x 400 m, con una orientación N30E. Estos sondeos tendrán una inclinación vertical o subvertical y con una profundidad promedio de 800m. En referencia a los diámetros de perforación se usarán los diámetros que la contratista de perforación utilice y esto estará dentro de los estándares de perforación minero.

Considerando que, en la Fase 2 se obtuvieron resultados positivos, se continuará con la siguiente Fase planificada.

8.4.6.9.3 Fase 3.

Su objetivo principal es la obtención de información respecto a la heterogeneidad interna del cuerpo mineralizado, que permita realizar una estimación confiable de la cantidad y calidad del recurso mineral. Para lo cual se realizará una malla con espaciamiento entre líneas desde 200 x 200 m hasta 400 x 400m, con una orientación N30E. Estos sondeos tendrán una inclinación vertical o subvertical y con una profundidad promedio de 800m. En referencia a los diámetros de perforación se usarán los diámetros que la contratista de perforación utilice y esto estará dentro de los estándares de perforación minero.

La maquinaria a ser utilizada para la ejecución de estas tres fases, será de tipo modular o portátil, la cual permitirá que su traslado entre los diferentes puntos de perforación sea por partes, podrá efectuarse de manera manual o mediante la ayuda de mulares, logrando así que el ensamble final sea efectuado en la plataforma de perforación.

Como resultado de la perforación a diamantina se obtiene testigos de roca los mismos que serán analizados para la interpretación geológica-minera, el primer paso es la obtención de la muestra con la mejor calidad de dato. Entonces, la muestra será quien represente las características principales del macizo rocoso en subsuelo.

En la perforación, la obtención de muestra se hará de forma continua en toda la longitud del pozo mientras sea técnicamente factible. El testigo de roca, una vez extraído del barril muestreador o tubo portatestigo, se colocará en una pieza metálica para lavarlo con agua, eliminando con ello restos de lodo o aditivos adheridos a la muestra. Posteriormente, se deposita el testigo en cajas, las cuales pueden ser de madera, plástico o metal, las mismas que son especialmente diseñadas para almacenar y trasladar el testigo obtenido. El perforista irá anotando en tacos separadores de cada maniobra la profundidad a la que se extrajo además el avance y la recuperación de testigo, es decir cada maniobra de extracción representará un taco de avance en profundidad. Seguidamente, las cajas porta-testigos son entregadas a personal interno quien receptorá las bandejas y corroborará las maniobras, los avances y cualquier anomalía de la perforación, adicionalmente personal técnico podrá estar en las instalaciones de la plataforma para revisar todas las propiedades geológicas de las muestras. Luego las cajas con testigos son selladas e identificadas con la denominación del pozo y un número correlativo de bandejas. Finalmente, las cajas son retiradas del pozo y llevadas al lugar determinado como muestrera. En la muestrera se realizarán a detalle varios procesos, es aquí donde el testigo es fotografiado y se realiza su descripción, mapeo geológico rápido, corte para obtención de muestras, ensayos de geotecnia, ensayos de densidad. Luego, se procede a enviar las muestras obtenidas a laboratorio para su análisis geoquímico respectivo.

Una vez culminadas todas las tareas que ameriten los testigos de perforación las bandejas porta-testigos con el 50% de muestra que quedó luego del proceso de corte y muestreo son ubicadas en sitios destinados para almacenaje dentro de la muestrera, procurando siempre la mejor conservación ante el ataque de los agentes atmosféricos.

Cada perforación tomará aproximadamente entre 30 a 45 días de ejecución, dependiendo de la profundidad proyectada y de la calidad estructural de la roca, incluyendo los tiempos de traslado y anclaje de la maquinaria de perforación.

La figura a continuación muestra la ubicación tentativa de las plataformas de perforación.

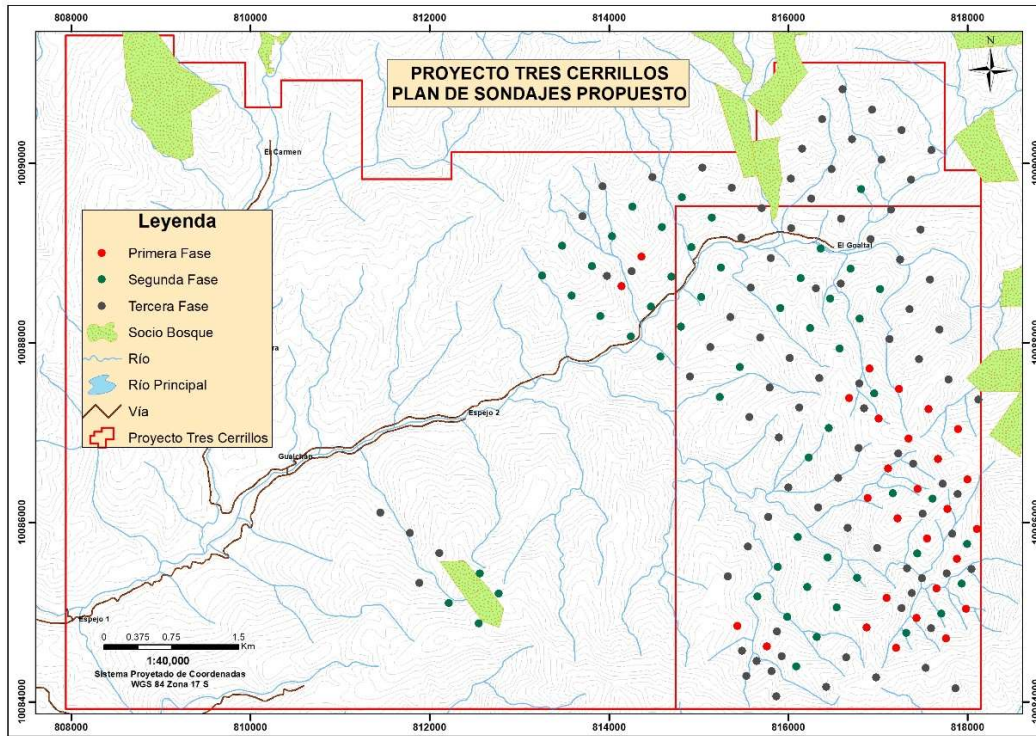


Figura 8-9 Mapa de ubicación de plataformas de perforación

Fuente: EMSAEC, mayo 2021
Elaboración: EMSAEC, mayo 2021

La tabla a continuación, presenta las fases de perforación planificadas para el proyecto.

Tabla 8-2 Fases de perforación del Proyecto Tres Cerrillos

FASE	SUBFASE	# PLATAFORMAS	OBJETIVO (M)	LARGO PROMEDIO	M. TOTALES
Fase 1		28	Malla 400x400	800	22.400
Fase 2	2.a	8	Malla 200x200	800	6.400
	2.b	42	Malla 400x400	800	33.600
Subtotal Fase 2		50		800	40.000
Fase 3	3. a	23	Malla 200x200	800	18.400
	3. b	58	Malla 400x400	800	46.400
Subtotal Fase 3		81		800	64.800
TOTAL		159		800	127200

Fuente: EMSAEC, mayo 2021
Elaboración: EMSAEC, mayo 2021

Las ubicaciones espaciales de las plataformas propuestas en las fases de perforación, se presentan en la tabla a continuación. Cabe indicar que la ubicación y el número de sondajes señalados es preliminar ya que como se indicó anteriormente depende mucho de los resultados obtenidos en las campañas iniciales de perforación. En caso de que EMSAEC S.A. defina el cambio de ubicación, informará al Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del cambio con la respectiva justificación técnica.

Tabla 8-3 Ubicación de plataformas de perforación.

ID	17S - WGS 84		17S - PSAD 56		FASE	SUB FASE
	X	Y	X	Y		
LD-001	817773	10086149	818021	10086516	1	
LD-002	817546	10085818	817795	10086184	1	
LD-003	817999	10086479	818247	10086845	1	
LD-004	818103	10085924	818352	10086290	1	
LD-005	817878	10085592	818126	10085958	1	
LD-006	817652	10085263	817901	10085629	1	
LD-007	817427	10084932	817676	10085298	1	
LD-008	817202	10084602	817450	10084968	1	
LD-009	817982	10085036	818230	10085402	1	
LD-010	817217	10086044	817465	10086411	1	
LD-011	817757	10084707	818006	10085073	1	
LD-012	817441	10086371	817689	10086737	1	
LD-013	817669	10086703	817918	10087069	1	
LD-014	816886	10086270	817135	10086636	1	
LD-015	817112	10086600	817361	10086966	1	
LD-016	817338	10086931	817586	10087297	1	
LD-017	817893	10087036	818142	10087402	1	
LD-018	817563	10087261	817811	10087627	1	
LD-019	817007	10087156	817256	10087522	1	
LD-020	816677	10087385	816926	10087751	1	
LD-021	817233	10087486	817481	10087853	1	
LD-022	816903	10087711	817151	10088077	1	
LD-023	815760	10084616	816009	10084982	1	
LD-024	815429	10084843	815677	10085209	1	
LD-025	814138	10088629	814387	10088996	1	
LD-026	814364	10088960	814612	10089326	1	
LD-027	817097	10085158	817345	10085524	1	
LD-028	816871	10084828	817119	10085194	1	
LD-029	816090	10084392	816338	10084759	2	2 b
LD-030	816315	10084723	816564	10085089	2	2 b
LD-031	816541	10085053	816789	10085419	2	2 b
LD-032	816765	10085382	817014	10085748	2	2 b
LD-033	815986	10084947	816234	10085313	2	2 b
LD-034	816211	10085278	816460	10085644	2	2 b
LD-035	816436	10085607	816685	10085973	2	2 b

ID	17S - WGS 84		17S - PSAD 56		FASE	SUB FASE
	X	Y	X	Y		
LD-036	815654	10085174	815903	10085540	2	2 b
LD-037	815880	10085504	816128	10085870	2	2 b
LD-038	813808	10088855	814056	10089221	2	2 b
LD-039	814033	10089185	814282	10089551	2	2 b
LD-040	814574	10087848	814822	10088214	2	2 b
LD-041	814246	10088070	814495	10088436	2	2 b
LD-042	813905	10088297	814153	10088663	2	2 b
LD-043	813584	10088523	813832	10088889	2	2 b
LD-044	813253	10088749	813501	10089115	2	2 b
LD-045	813478	10089079	813727	10089445	2	2 b
LD-046	814469	10088404	814717	10088770	2	2 b
LD-047	814799	10088178	815048	10088545	2	2 b
LD-048	815027	10088507	815275	10088873	2	2 b
LD-049	814695	10088734	814943	10089100	2	2 b
LD-050	814259	10089516	814507	10089882	2	2 b
LD-051	814588	10089289	814837	10089655	2	2 b
LD-052	814920	10089065	815168	10089431	2	2 b
LD-053	814813	10089620	815061	10089986	2	2 b
LD-054	815146	10089394	815395	10089760	2	2 b
LD-055	815248	10088836	815496	10089202	2	2 b
LD-056	816692	10088824	816941	10089190	2	2 b
LD-057	816362	10089049	816610	10089415	2	2 b
LD-058	816467	10088493	816715	10088860	2	2 b
LD-059	816797	10088268	817046	10088634	2	2 b
LD-060	817023	10088598	817271	10088964	2	2 b
LD-061	816572	10087937	816820	10088304	2	2 b
LD-062	816241	10088162	816489	10088529	2	2 b
LD-063	815910	10088387	816158	10088754	2	2 b
LD-064	816136	10088719	816385	10089085	2	2 b
LD-065	816813	10089710	817061	10090076	2	2 b
LD-066	815236	10087395	815484	10087762	2	2 b
LD-067	815460	10087727	815708	10088094	2	2 b
LD-068	816226	10086721	816474	10087087	2	2 b
LD-069	816451	10087051	816700	10087417	2	2 b
LD-070	812770	10085205	813019	10085571	2	2 b
LD-071	812545	10084874	812793	10085240	2	2 b
LD-072	812214	10085100	812463	10085466	2	2 b

ID	17S - WGS 84		17S - PSAD 56		FASE	SUB FASE
	X	Y	X	Y		
LD-073	812560	10085430	812808	10085796	2	2 b
LD-074	816105	10085834	816354	10086201	2	2 b
LD-075	817931	10085315	818180	10085681	2	2 a
LD-076	817992	10085758	818240	10086124	2	2 a
LD-077	817436	10085653	817684	10086020	2	2 a
LD-078	817166	10086322	817415	10086688	2	2 a
LD-079	817705	10084984	817954	10085351	2	2 a
LD-080	817315	10084767	817564	10085133	2	2 a
LD-081	817609	10086262	817857	10086628	2	2 a
LD-082	816957	10087434	817206	10087800	2	2 a
LD-083	813703	10089411	813951	10089777	3	3 b
LD-084	813928	10089741	814177	10090107	3	3 b
LD-085	814486	10089846	814734	10090212	3	3 b
LD-086	817143	10089484	817391	10089851	3	3 b
LD-087	816482	10089935	816731	10090302	3	3 b
LD-088	817369	10089815	817617	10090181	3	3 b
LD-089	817038	10090040	817287	10090407	3	3 b
LD-090	816708	10090266	816956	10090632	3	3 b
LD-091	817594	10090145	817842	10090511	3	3 b
LD-092	817264	10090369	817513	10090736	3	3 b
LD-093	816934	10090596	817182	10090962	3	3 b
LD-094	815549	10085729	815798	10086096	3	3 b
LD-095	815325	10085398	815573	10085764	3	3 b
LD-096	811885	10085325	812133	10085691	3	3 b
LD-097	812109	10085656	812358	10086022	3	2 b
LD-098	816782	10086826	817030	10087192	3	3 b
LD-099	816556	10086495	816805	10086861	3	3 b
LD-100	816331	10086165	816579	10086531	3	3 b
LD-101	816346	10087607	816595	10087973	3	3 b
LD-102	816121	10087277	816369	10087643	3	3 b
LD-103	815895	10086946	816144	10087312	3	3 b
LD-104	816016	10087831	816264	10088198	3	3 b
LD-105	815790	10087502	816039	10087868	3	3 b
LD-106	815565	10087172	815813	10087538	3	3 b
LD-107	815685	10088058	815934	10088424	3	3 b
LD-108	814904	10087622	815153	10087989	3	3 b
LD-109	815130	10087953	815378	10088319	3	3 b

ID	17S - WGS 84		17S - PSAD 56		FASE	SUB FASE
	X	Y	X	Y		
LD-110	815355	10088283	815603	10088650	3	3 b
LD-111	815580	10088614	815829	10088980	3	3 b
LD-112	815806	10088944	816054	10089310	3	3 b
LD-113	818119	10087366	818367	10087732	3	3 b
LD-114	817788	10087591	818037	10087958	3	3 b
LD-115	817458	10087817	817706	10088183	3	3 b
LD-116	817128	10088042	817376	10088409	3	3 b
LD-117	817683	10088147	817932	10088514	3	3 b
LD-118	817353	10088373	817601	10088739	3	3 b
LD-119	817578	10088703	817827	10089070	3	3 b
LD-120	817248	10088928	817496	10089295	3	3 b
LD-121	816918	10089154	817166	10089520	3	3 b
LD-122	816587	10089380	816836	10089746	3	3 b
LD-123	816256	10089605	816505	10089971	3	3 b
LD-124	816026	10089830	816274	10090197	3	3 b
LD-125	816153	10090160	816401	10090527	3	3 b
LD-126	816378	10090491	816626	10090858	3	3 b
LD-127	816603	10090822	816851	10091188	3	3 b
LD-128	816031	10089275	816280	10089641	3	3 b
LD-129	815476	10089170	815724	10089536	3	3 b
LD-130	815701	10089500	815949	10089866	3	3 b
LD-131	815371	10089725	815619	10090092	3	3 b
LD-132	815040	10089951	815289	10090317	3	3 b
LD-133	816661	10085939	816910	10086306	3	3 b
LD-134	816992	10085714	817240	10086080	3	3 b
LD-135	817322	10085488	817570	10085855	3	3 b
LD-136	817532	10084377	817780	10084743	3	3 b
LD-137	817862	10084151	818111	10084518	3	3 b
LD-138	816976	10084272	817224	10084638	3	3 b
LD-139	816646	10084497	816894	10084863	3	3 b
LD-140	816420	10084167	816669	10084533	3	3 b
LD-141	815864	10084062	816113	10084428	3	3 b
LD-142	815534	10084287	815782	10084654	3	3 b
LD-143	815775	10086060	816023	10086426	3	3 b
LD-144	816000	10086390	816248	10086756	3	3 b
LD-145	811779	10085881	812027	10086247	3	3 b
LD-146	811450	10086107	811698	10086473	3	3 b

ID	17S - WGS 84		17S - PSAD 56		FASE	SUB FASE
	X	Y	X	Y		
LD-147	817474	10089259	817722	10089625	3	3 b
LD-148	817766	10085428	818014	10085794	3	3 a
LD-149	818044	10085480	818293	10085846	3	3 a
LD-150	817887	10086314	818136	10086680	3	3 a
LD-151	817497	10086097	817745	10086463	3	3 a
LD-152	817723	10086427	817971	10086793	3	3 a
LD-153	817827	10085871	818075	10086237	3	3 a
LD-154	817375	10085210	817624	10085577	3	3 a
LD-155	817392	10086652	817641	10087019	3	3 a
LD-156	817593	10084820	817841	10085186	3	3 a
LD-157	817262	10085045	817510	10085411	3	3 a
LD-158	817227	10086765	817476	10087131	3	3 a
LD-159	817488	10085375	817737	10085741	3	3 a
LD-160	816845	10087269	817093	10087636	3	3 a
LD-161	816793	10087547	817041	10087913	3	3 a
LD-162	816307	10088607	816555	10088973	3	3 a
LD-163	816583	10088659	816832	10089025	3	3 a
LD-164	814254	10088797	814503	10089163	3	3 a
LD-165	813977	10088745	814225	10089111	3	3 a
LD-166	815647	10084453	815895	10084819	3	3 a
LD-167	815926	10084506	816174	10084872	3	3 a
LD-168	815872	10084784	816121	10085150	3	3 a
LD-169	815812	10084342	816061	10084708	3	3 a
LD-170	815482	10084567	815730	10084933	3	3 a

Fuente: EMSAEC, mayo 2021
Elaboración: EMSAEC, mayo 2021

8.4.6.10 Procesamiento de Efluentes

El fluido saliente del sondaje (lodos de perforación) es conducido por un canal superficial hacia un sistema integrado de tanques de sedimentación donde es retenida la fracción gruesa sólida resultante de la perforación y el agua que contiene fracción fina de polvo de roca. Este procedimiento implica la utilización de un sistema de tanques plásticos, de aproximadamente 1000 litros, conectados entre sí por medio de manguera para circulación del efluente. El manejo adecuado de lodos que son tratados y recirculados en la plataforma, evita contaminar corrientes de agua y disminuye el consumo.

Luego del proceso de recirculación del agua y su tratamiento respectivo, al finalizar el sondaje, se deberá dejar que el polvo de roca contenida en suspensión se decante para luego los sedimentos sean evacuados al lugar de almacenaje para su disposición final y el agua contenida en los tanques es analizada y de cumplir con los límites permisibles será descargada al cuerpo de agua más cercano a la plataforma.

Para el manejo de la parte sedimentable de los lodos de perforación que está constituida por el residuo de la roca molida por el avance de la broca en la perforación, este será transportado a un sitio de almacenamiento temporal que puede ser una fosa impermeabilizada con linner de dimensiones de aproximadamente 1,5 metros x 1,5 metros x 1,5 metros, o un recipiente con la capacidad suficiente para contener todos los residuos ubicados junto a cada plataforma de perforación. Cabe indicar que estos desechos deberán ser caracterizados mediante un análisis CRETIB para determinar si constituyen desechos peligrosos o no peligrosos.

8.4.6.11 Término y sellado del sondaje

Finalizada la operación del sondaje y retiradas las barras de perforación del pozo, se inserta en la parte superior un tubo de PVC, sellado en su extremo superior, que debe sobresalir sobre la superficie del terreno un máximo de 90 cm y que indica la ubicación del pozo. El tubo es fijado a una base de cemento de 40 cm x 40 cm aproximadamente, en esta base se deja señalizada identificación del sondaje, profundidad final, dip y azimuth, entre otros datos.

8.4.6.12 Desinstalación y traslado del equipo de sondajes

Una vez terminado cada pozo, se deberá pedir la autorización al Geólogo Jefe para el traslado del equipo al siguiente punto de perforación o desmovilización definitiva según sea el caso. Al ser autorizado el traslado del equipo de perforación, el personal (autorizado y calificado) procederá al desarme el equipo, cuyas piezas y partes serán transportadas manualmente hasta la siguiente plataforma. Posteriormente, se retirará la carpeta de PVC con todos los residuos que puedan haberse generado durante la operación, y se procederá a dejar la plataforma y toda el área de trabajo limpia y sin residuos de ningún tipo, para luego ser entregada al equipo ambiental para su rehabilitación.

A continuación, se muestra el flujograma de las tareas principales desde la recepción del testigo hasta los procesos dentro de la muestrera, además se describen los controles usados para estas tareas.

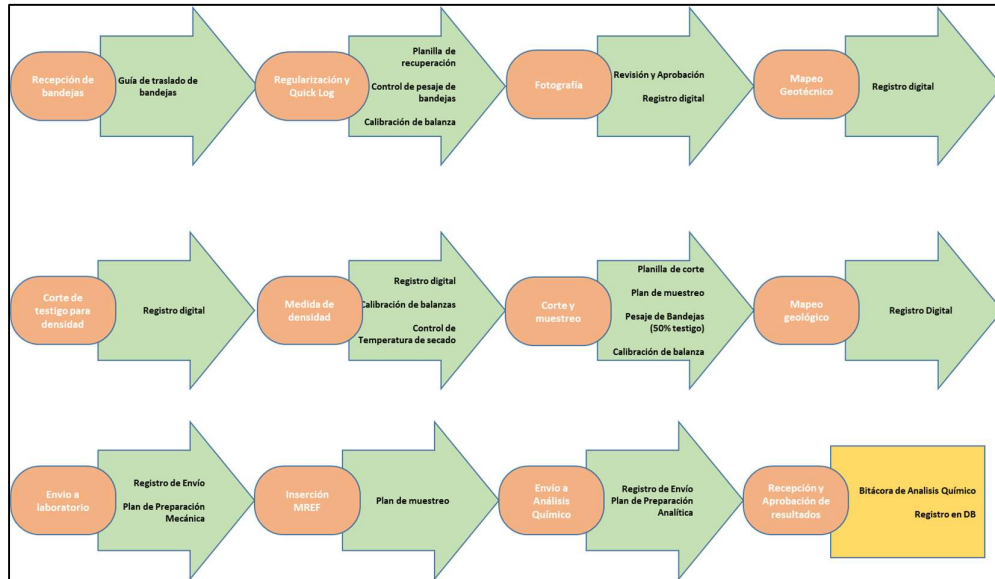


Figura 8-10 Flujograma de las tareas principales desde la recepción del testigo hasta los procesos dentro de la muestrera.

Fuente: EMSAEC, mayo 2021
Elaboración: EMSAEC, mayo 2021

Cada una de las tareas arriba representadas en el flujograma cuenta con el procedimiento de operación, dentro del procedimiento constan las acciones a realizar, los riesgos potenciales de cada acción y las medidas de seguridad para evitar el riesgo. Cada procedimiento es impartido al trabajador que efectúe la tarea asignada como estándar de EMSAEC.

8.4.6.13 Interpretación de resultados

Para la interpretación de resultados se usarán softwares y programas especializados para garantizar la calidad del dato que garantizará o no la presencia de un cuerpo mineralizado en subsuelo. Esta tarea es realizada por personal técnico y se elaborará con los datos extraídos de las muestras de sondajes obtenidas.

8.4.7 Actividades complementarias o de apoyo

En relación a la infraestructura y actividades complementarias de los proyectos se considerará:

8.4.7.1 Uso y apertura de acceso

Para el acceso al área de la concesión se utilizarán las vías de acceso existentes en la zona, sin embargo, se realizarán las mejoras (cuando sea necesario) de las condiciones de las vías en coordinación con las autoridades locales, como parte del mejoramiento de las condiciones de la zona, es importante indicar que, el ancho de la vía será como máximo de 6 m, esto en concordancia con en el Art. 63 del RAAM.

Adicionalmente se realizará la apertura/rehabilitación de senderos desde la vía principal hacia el área inicial de exploración avanzada, estos serán aperturados o habilitados usando herramientas manuales. Como obras adicionales para los accesos se podría

considerar mejoramiento de puentes y mejoramiento e instalación (cuando sea necesario) alcantarillas.

Para el uso de las trochas existentes como la implantación de nuevas trochas de acceso, la Empresa solicitará la autorización de paso al propietario del predio con la debida anticipación.

8.4.7.2 Desbroce de cobertura vegetal

El desbroce de cobertura se realizará en zonas destinadas a apertura de trocha, áreas para instalación de campamentos y zonas de instalación de plataformas. Todo se realizará con herramienta manual. Evitando el corte de árboles de diámetro mayor a 10 cm.

8.4.8 Actividades de cierre

El Plan de cierre y abandono comprende las acciones y estrategias a aplicarse para rehabilitar las áreas alteradas por las actividades de EMSAEC durante esta fase. Las acciones han sido diseñadas para tratar de restablecer las condiciones iniciales del sector y generar procesos de revegetación que permitan una sucesión exitosa de la vegetación. El Plan de cierre y abandono se aplicará en las áreas intervenidas por el proyecto, que hayan sufrido desbroce y/o movimiento de suelo, para que no sufran alteraciones adicionales como consecuencia de trabajos futuros. En caso de que las actividades de reconformación sean realizadas por contratistas, estos deberán respetar los lineamientos contenidos en el presente programa.

El objetivo de esta fase será restablecer las condiciones físicas de las áreas intervenidas por EMSAEC dentro de la fase exploración avanzada, al mitigar o evitar la generación de procesos de erosión y sedimentación no controlados.

Para estas actividades, las plataformas de perforación se clasificarán en tres categorías:

- Plataformas en Perforación: Aquellas en las que se encuentra el taladro de perforación en funcionamiento o en operación.
- Plataformas en Abandono Temporal: Aquellas en las que el equipo de perforación se ha retirado, pero que aún no han sido liberadas, debido a que es posible que se requiera realizar nuevas perforaciones en estas. En estas plataformas se realizarán actividades de abandono temporal.
- Plataformas de Abandono Definitivo: Aquellas que han sido liberadas, en las cuales no se realizarán más actividades, por lo que se ejecutará en ellas actividades para el abandono definitivo.

A continuación, se realiza una descripción de la rehabilitación de la infraestructura definida para el proyecto.

8.4.8.1 Rehabilitación de campamentos

Para el caso del campamentos, se procederá a firmar o a actualizar un contrato de arrendamiento; y en caso de abandono del área, se retirarán los equipos y materiales, se inspeccionará el área para comprobar que no queden desechos ni áreas

contaminadas, si el propietario del terreno así lo requiere, se entregarán estas áreas niveladas como mejoras realizadas a la propiedad mediante una acta entrega – recepción y se hará constar esta información en un informe de condiciones iniciales vs condiciones finales con la finalidad de que no quede ningún pasivo socio ambiental.

8.4.8.2 Rehabilitación de plataformas de perforación

Se procederá a retirar todos los equipos y maquinarias del área procurando mantener una operación diurna con el fin de minimizar el impacto en las comunidades del área de influencia directa.

8.4.8.2.1 Reconfiguración

La reconfiguración consistirá en devolver el área intervenida un perfil similar al original, para lo cual se verificará se cumpla las siguientes actividades:

- Evacuación de desechos sólidos y líquidos del área.
- Reconstrucción de los contornos naturales.
- Remoción y descompactación de la capa de suelo de la plataforma para reconfigurar el área utilizada, tratando de regresar las capas de suelo a una condición similar a la original, evitando cualquier riesgo de erosión o de inestabilidad posterior.
- Colocación del suelo orgánico (top soil) en la parte superior; esto es colocar nuevamente el suelo orgánico previamente removido, hojarasca, humus y suelo meteorizado que contiene una microflora y microfauna específicos y que permitirán el crecimiento y desarrollo de las especies nativas en ese lugar.
- Protección del suelo de los procesos de meteorización (lluvias y vientos) utilizando material residual del raleo que a la vez permite estimular la descomposición de la materia orgánica y el crecimiento de la vegetación.
- Acondicionamiento del suelo, ya sea arándolo o volteándolo para favorecer el crecimiento de la vegetación.
- Encausamiento de flujos naturales de agua (ojos de agua) y aguas lluvias hacia drenajes naturales más cercanos, para evitar estancamientos.

Una vez cumplidas estas actividades se realizará un levantamiento de un registro de las actividades de rehabilitación cumplidas.

8.4.8.2.2 Revegetación

Para el proceso de revegetación se tomará en consideración la información del diagnóstico florístico realizado previo al inicio de las perforaciones; esto con el fin de seleccionar los árboles y arbustos nativos a utilizarse en la revegetación. En base a esta información se procederá a la siembra de especies herbáceas, arbóreas y arbustivas existentes en las plataformas de perforación antes de la iniciación de las actividades.

8.4.8.3 Rehabilitación de pozos de disposición de lodos de perforación

Por otra parte, si los resultados del análisis CRETIB caracterizan al desecho como No Peligroso, se procederá a compactarlos dentro del mismo pozo. Se podrá dejar la membrana de impermeabilización. Similar al caso anterior, el pozo será rellenado con el suelo almacenado, tratando de regresar las capas del suelo en el mismo orden en el

que fueron sacadas. Finalmente, se colocará la capa de suelo orgánico y se procederá a revegetar.

8.4.8.4 Rehabilitación áreas de letrinas sanitarias para área de perforación

Como actividades de rehabilitación de estas infraestructuras se prevé la evacuación de cualquier tipo de desecho existente en el área y según los acuerdos con los propietarios de dichos predios, estas infraestructuras podrán ser entregadas a los propietarios como mejoras realizadas a la propiedad, para lo cual se llevará un acta entrega recepción entre propietario y EMSAEC.

8.4.8.5 Rehabilitación de helipuertos tentativos

Como actividades de rehabilitación del área destinada para los helipuertos tentativos, se desmontará la infraestructura y se retirará la misma. Se inspeccionará el área comprobando que no haya desechos ni contaminación del suelo.

La infraestructura de cemento podrá ser entregada al propietario del predio como mejora realizada a la propiedad para lo cual se llevará un acta de entrega recepción entre EMSAEC y el propietario.

8.4.8.6 Rehabilitación de área de almacenamiento de desechos

Como actividades de rehabilitación del área de almacenamiento de desechos se desmontará la infraestructura y se retirará la misma, se inspeccionará el área comprobando que no haya desechos ni contaminación del suelo.

La infraestructura de cemento podrá ser entregada al propietario del predio como mejora realizada a la propiedad para lo cual se llevará un acta de entrega recepción entre EMSAEC y el propietario.

8.4.8.7 Actividades post-cierre

Culminado los trabajos de cierre se realizará una inspección de la estabilidad de los taludes (plataformas de perforación), la cual se realizará por una sola vez en las áreas donde se realizaron las exploraciones, con el fin de controlar la efectividad de los trabajos.

De ser necesario se monitoreará las áreas donde se haya realizado revegetación para asegurarse que la vegetación se haya restablecido sobre el terreno.

8.5 Infraestructura del proyecto

Para el desarrollo de las actividades de exploración avanzada en el proyecto minero es necesario implementar tres infraestructuras principales:

- Plataformas
- Accesos
- Campamentos

8.5.1 Plataformas

Para realizar las operaciones de sondajes, es necesaria la construcción y adecuación de espacios para la instalación tanto de maquinaria como herramientas y demás materiales e implementos utilizados en esta tarea, y por definiciones tendremos:

8.5.1.1 Construcción

Se realiza la delimitación del área de la plataforma para facilitar su manejo ambiental, y que no se intervenga un área mayor a la planificada.

Se retira la capa vegetal con equipos manuales como machetes, picos y palas; este material retirado será guardado en costales y puesto a resguardo para su posterior reposición.

Los costales se apilan de manera segura dentro del espacio designado para la plataforma de perforación.

La plataforma de la máquina de perforación, que tendrá una superficie plana de 4 m x 4 m como máximo.

El espacio físico útil, incluida la plataforma de perforación, llegará a tener 10 m x 10 m como máximo de área útil; para obtenerla, se procederá a la nivelación de la superficie de la plataforma (4 m x 4 m) y a la adecuación del resto de espacio físico útil, operación que se realizará manualmente.

Las actividades relacionadas a las plataformas que serán utilizadas dentro de este programa serán:

8.5.1.1.1 Planeamiento

Discusión técnica para la ubicación de la plataforma dentro de la zona de interés, tomando en cuenta las normas de seguridad y ambientales.

Para la ubicación de las plataformas de perforación se analizará los siguientes criterios, que cabe indicar no serán limitantes, pero si se los tomará en cuenta:

- Ubicarse en zonas con pendientes menores a 45°, a fin de evitar deslizamientos sobre todo durante períodos de precipitación; y donde la cobertura vegetal es escasa.
- Distancia mayor a 100 metros de receptores sensibles (viviendas, escuelas, hospitales, casas comunales, etc.)
- Se tomará en cuenta las zonas de protección hídrica definidas en el Art. 64 y Art. 65 del Reglamento a la Ley Orgánica de Recursos Hídricos.
- EMSAEC tratará de no colocar plataformas de perforación en áreas que pertenezcan al proyecto Socio Bosque, mientras estas mantengan vigente el convenio firmado con el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

8.5.1.1.2 Liberación

Consiste en realizar un inventario tanto biótico como arqueológico del sitio en el cual se va a realizar la construcción de la plataforma, si no se tiene una de las dos liberaciones se procederá a movilizarla a otro lugar dentro de un rango en distancia.

El propósito es permitir la instalación del equipo de perforación y el desplazamiento del personal de manera segura. El emplazamiento de las plataformas se hará en lugares que no requieran el talado o afectación en cualquier forma de la vegetación arbórea y restos arqueológicos.

8.5.1.1.3 Ejecución

La porción de suelo correspondiente a la cobertura vegetal que se requiera remover será ensacada y mantenida en el lugar para proceder a su restauración una vez concluida la perforación.

De acuerdo con lo descrito en el Art. 203 del Acuerdo Ministerial 061, “Para aquellos proyectos que afecten de forma directa o indirecta áreas con cobertura vegetal primaria, bosques nativos, áreas protegidas, ecosistemas sensibles, se deberá analizar todas las alternativas tecnológicas existentes a nivel nacional e internacional para minimizar los impactos; para el análisis de alternativas se contemplará principalmente el aspecto ambiental”.

Por otra parte, el Anexo 5 del Acuerdo Ministerial 097-A establece que, los puntos críticos de afectación (PCA) son “sitios o lugares cercanos a una FFR, ocupados por receptores sensibles (humanos, fauna, etc) que requieren de condiciones de tranquilidad y serenidad.”

En tal sentido, la Empresa, conforme a lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental (Plan de Rescate de Vida Silvestre), se liberarán las áreas a intervenir, previo a implementar las plataformas, a fin de identificar puntos críticos de afectación (PCA), adicionalmente aplicará las medidas preventivas y de mitigación indicadas en el Plan de Prevención y Mitigación a fin de reducir los impactos conforme lo requiere el Art. 203 el AM061.

En tal sentido, se ha corregido el texto del numeral 8.3.1.3 Plataformas de Perforación, de manera que se indique lo siguiente:

No se establecerán, plataformas de perforación en áreas sensibles, como: sitios de anidación y reproducción, madrigueras, saladeros, comederos, bebederos, bañaderos que fueren identificados en el campo, o debidamente informados o declarados por organismos competentes. Para la preservación y mitigación de posibles impactos sobre el componente biótico se aplicarán las medidas establecidas en el plan de manejo ambiental.”

Adicionalmente, en el Plan de Manejo Ambiental se ha modificado la media 1.1.29 del Plan de Prevención y Mitigación a fin de que se ajuste a lo indicado anteriormente, por lo siguiente:

La empresa para definir la ubicación de las plataformas de perforación deberá tomar en cuenta los siguientes criterios:

- Distancia mayor a 100 metros de receptores sensibles como: sitios de anidación y reproducción, madrigueras, saladeros, comederos, bebederos, bañaderos que fueren identificados en el campo, o debidamente informados o declarados por organismos competentes.
- Ubicarse en zonas con pendientes menores a 45°, para evitar deslizamientos sobre todo durante períodos de precipitación; y donde la cobertura vegetal es escasa.
- Además se tomará en cuenta las regulaciones en las zonas de protección hídrica definidas en el Art. 64 y Art.65 del Reglamento a la Ley Orgánica de Recursos Hídricos.
- Ubicación en sitios previamente alterados como son pastizales en lugar de bosque nativo (bosque seco) y/o vegetación arbustiva.
- Las plataformas de perforación no podrán ubicarse en sitios en los que se identifiquen puntos críticos afectación, como son saladeros, bebederos, sitios de anidación, etc. Para lo cual previo a la intervención de cualquier área se procederá conforme al Plan de Rescate.
- La Empresa no podrá colocar plataformas de perforación en áreas del proyecto Socio Bosque que intersequen con las áreas de interés minero, mientras estas mantengan vigente el convenio firmado con el Ministerio del Ambiental.

8.5.1.1.4 Habilitación

La plataforma se encuentra con todas las adecuaciones de infraestructura necesaria para su operación.

8.5.1.1.5 Entrega a operación

La plataforma es entregada oficialmente a la empresa contratista encargada de la ejecución de los sondajes.

8.5.1.2 Operación

La ejecución de los sondajes estará a cargo de la empresa contratista, la misma que será fiscalizada por EMSAEC para que la contratista de fiel cumplimiento con todas las normas ambientales y de seguridad.

8.5.1.2.1 Recepción

EMSAEC, realizará un acta de entrega recepción de cada una de las plataformas a la empresa contratista, en la que constarán las condiciones, dimensiones y obras de infraestructura que contiene la plataforma.

8.5.1.2.2 Montaje

Acoplamiento y prueba de todos los equipos de perforación.

8.5.1.2.3 Inicio de perforación

Con esta acción se comienza la obtención de los testigos de roca.

8.5.1.2.4 Desmontaje

Una vez culminada la ejecución del sondaje, se procede al desarmado de los equipos de perforación, los mismos que serán movilizados a la siguiente plataforma.

8.5.1.2.5 Entrega a ambiente

La empresa contratista mediante acta de entrega recepción, realiza la entrega de la plataforma al departamento de SSA (Seguridad Salud Ambiente) de EMSAEC.

8.5.1.3 Cierre

Al finalizar el sondaje y al ser retirada los equipos de perforación, se reutilizará el material almacenado en costales, tratando de ubicar el suelo, en lo posible en el mismo orden en que fue retirado. El suelo vegetal es recolocado en el área.

Se debe indicar que para esta actividad no se necesita de maquinaria pesada, se la realizará con herramienta manual.

8.5.1.3.1 Recepción

SSA (Seguridad Salud Ambiente) de EMSAEC, una vez que recibió la plataforma mediante acta entrega recepción, procede a determinar los parámetros necesarios para iniciar la rehabilitación.

8.5.1.3.2 Rehabilitación

Es el proceso mediante el cual, la plataforma luego de ser utilizada se procede mediante revegetación utilizando plantas nativas a su rehabilitación total.

8.5.1.3.3 Señalización

Consiste en colocar en cada plataforma rehabilitada el código del sondaje en un mojón que contiene un tubo de PVC, en el mojón se colocarán la identificación del sondaje, la profundidad, azimuth y dip. Por otro lado, se instalará una señalética de acuerdo al estado (plataforma en Perforación, Plataforma en Abandono Temporal y Plataforma en Abandono Definitivo).

8.5.1.3.4 Monitoreo

El monitoreo consiste en visitas programadas a cada una de las plataformas rehabilitadas para dar seguimiento al proceso de re vegetación y rehabilitación de acuerdo con los parámetros del PMA del proyecto, estas visitas de control serán tanto internas como externas.

8.5.2 Accesos

Para realizar las operaciones de sondajes, es necesario la construcción o adecuación de accesos nuevos o preexistentes según sea el caso, todo con la utilización de herramientas manuales.

Como detalle de este proceso se tiene como acciones:

8.5.2.1 Construcción

Para el acceso a los diferentes sitios de perforación no se construirán caminos utilizando maquinaria pesada; solo se mejorarán las condiciones de los caminos existentes para permitir el ingreso de la maquinaria de perforación y de los insumos necesarios. El

acceso a los puntos de perforación que no cuenten con camino (trochas/senderos) se hará preferentemente mediante pasos existentes o, en caso de ser necesario, se abrirán manualmente acceso de acuerdo a lo establecido en el Art. 87 del Reglamento Ambiental de Actividades Mineras (RAAM). En ningún caso se talará árboles o se afectará a la vegetación cuyo tronco exceda los 10 cm de diámetro.

8.5.2.1.1 Planeamiento

Discusión técnica sobre un plano del proyecto para determinar la ruta más adecuada de los accesos.

8.5.2.1.2 Diseño de trazado

El propósito de los accesos es permitir la movilidad de los equipos de perforación y el desplazamiento del personal de manera segura. La ruta de los accesos se hará por lugares en los cuales no requieran el talado o afectación en cualquier forma de la vegetación arbórea y restos arqueológicos, siempre priorizando la seguridad del personal que transitará por la vía a trazar.

8.5.2.1.3 Liberación

Consiste en realizar un inventario tanto biótico como arqueológico de la ruta del acceso desde campamento móvil hasta y entre las plataformas. Todo será llevado dentro de registros.

8.5.2.1.4 Ejecución

No se realizarán accesos en lo posible por áreas cercanas como: sitios de anidación y reproducción, madrigueras, saladeros, comederos, bebederos, bañaderos que fueron identificados en el campo o aquellos de cuya existencia fueran informados por Centros de Investigación pertinentes; para la preservación y mitigación de posibles impactos sobre el componente biótico se aplicarán las medidas establecidas en Plan de Manejo Ambiental del presente estudio.

8.5.2.1.5 Habilitación

Los accesos se encuentran ya con todas las dimensiones y adecuaciones de infraestructura referente a seguridad necesaria para su operación.

8.5.2.1.6 Entrega a operación

Mediante acta entrega recepción son liberados los accesos para que tanto personal de la empresa contratista encargada de la ejecución de las actividades de perforación, así como también personal propio de EMSAEC.

8.5.2.2 Operación

La ejecución de los sondajes estará a cargo de la empresa contratista, la misma que será fiscalizada por EMSAEC para que la contratista de fiel cumplimiento al uso adecuado de los accesos cumpliendo con todas las normas ambientales y de seguridad.

8.5.2.2.1 Recepción

EMSAEC, realizará un acta de entrega recepción de cada uno de los accesos a la empresa contratista, en la que constarán las condiciones, dimensiones y obras de infraestructura que contiene el acceso.

8.5.2.2.2 Monitoreo

Consiste en inspecciones periódicas a lo largo de la ejecución y posterior a la fase de sondajes de los accesos con el fin de mantener su estado óptimo de tránsito de personal y levantar las respectivas observaciones en el caso que de que exista deterioro en los mismos.

8.5.2.2.3 Mantenimiento

De acuerdo con las observaciones realizadas en el monitoreo, se procederá a realizar las readecuaciones necesarias para que los accesos permanezcan operativos y sigan cumpliendo con las normas ambientales y de seguridad especificadas en el estudio de PMA. Todo al mantenimiento de los accesos a plataformas será con herramienta manual.

8.5.2.2.4 Entrega a ambiente

Una vez finalizadas las actividades de perforación y si se llega ya a determinar que el acceso ya no será utilizado, mediante acta entrega recepción se comunicará a departamento de ambiente de EMSAEC el particular para que continúe con el proceso requerido de rehabilitación.

8.5.2.3 Cierre

Al finalizar el uso del acceso y al ser retirados los equipos de perforación, se mantendrá un plan de mantenimiento para dicho acceso. En caso que por seguridad el camino represente un peligro, este será cerrado al tránsito del personal.

Se debe indicar que para esta actividad no se necesita de maquinaria pesada, se la realizará con herramienta manual.

8.5.2.3.1 Recepción

SSA (Seguridad Salud Ambiente) de EMSAEC, una vez que recibió la notificación de que el acceso ya no será utilizado procederá a determinar los parámetros necesarios para iniciar la rehabilitación / mantenimiento de este.

8.5.2.3.2 Rehabilitación / mantenimiento

Es el proceso mediante el cual, el acceso entra a un plan de mantenimiento / rehabilitación.

8.5.2.3.3 Monitoreo

El monitoreo consiste en visitas programadas a lo largo de los accesos una vez que ya fueron rehabilitados de acuerdo con los parámetros del PMA del proyecto, estas visitas serán tanto internas como externas.

8.5.3 Campamentos

Para realizar las operaciones de sondajes, a parte de la construcción de accesos y plataformas, es necesario contar con campamentos, estos deberán ser móviles y fijos (temporales).

Los campamentos móviles estarán ubicados en lugares estratégicos, en lo posible lo más cercano a las plataformas de perforación.

En el caso que, en la zona de estudio existan casas en las fincas, y se llegue a un acuerdo para que se puedan ser utilizadas como campamentos móviles, estas casas serán readecuadas con la infraestructura necesaria para ser utilizadas.

Para el caso del campamento temporal, inicialmente se plantea usar un hotel cercano en las comunidades aledañas al proyecto o se podrá arrendar casas de la comunidad más cercana al proyecto. En el caso que no se disponga de esta opción, se plantea como alternativa ubicar en las inmediaciones del proyecto un campamento que podrá ser instalado sobre piso nivelado de material plástico o similar, estructuras tipo PVC prefabricado o estructuras metálicas; y cubierta de poliuretano inyectado. Este probable campamento tendrá capacidad de 50 personas en un inicio, el cual contará con módulos para dormitorios, oficinas y dispensario médico. El área de desbroce es de aproximadamente 4000 m².

El área de baterías sanitarias estará conformada por módulos; incluyen: inodoros, lavamanos y duchas por cada módulo. El sistema de tratamiento de aguas negras y grises estará constituido por dos biodigestores de una capacidad para 25 personas cada uno, pudiendo ser ampliados.

El área de cocina y comedor tendrá una dimensión de 10 metros por 5 metros. El comedor tendrá una capacidad para 25 personas sentadas.

El abastecimiento de energía eléctrica será por medio de un o varios generadores de capacidad total de hasta 20000 KVa; en todo caso, su uso será limitado a condiciones en las que sea posible disponer del suministro eléctrico en zonas remotas o alejadas de centros poblados.

8.5.3.1 Construcción

En el caso que sea necesario la construcción de uno o varios campamentos móviles, se deberá considerar la delimitación del área y todas las obras de infraestructura necesario para su buen funcionamiento.

Se realizará la delimitación del área en la que se construirá el campamento móvil para facilitar su manejo ambiental, y que no se intervenga un área mayor a la planificada.

8.5.3.1.1 Ubicación

Debido a que las condiciones topográficas del proyecto son muy difíciles, es necesario la instalación de campamentos móviles en la fase de exploración avanzada, los mismos que permitirán el alojamiento del personal técnico de la empresa contratista y personal de EMSA EC.

La ubicación del campamento móvil deberá ser en un sitio en el cual produzca el menor impacto ambiental, el emplazamiento del campamento móvil se hará en lugares que no requieran el talado o afectación en cualquier forma de la vegetación arbórea o restos arqueológicos.

8.5.3.1.2 Liberación

Consiste en realizar un inventario tanto biótico como arqueológico del sitio en el cual se va a realizar la instalación del o los campamentos móviles.

El propósito es permitir la instalación del campamento móvil para el personal de la empresa.

El emplazamiento del campamento móvil se hará en lugares que no requieran el talado o afectación en cualquier forma de la vegetación arbórea y restos arqueológicos.

8.5.3.1.3 Obtención de permisos

Los permisos pertinentes para la autorización de la instalación de los campamentos móviles estarán a cargo del departamento relacionado a la obtención de permisos.

8.5.3.1.4 Ejecución

Una vez definida la ubicación y todos los permisos en regla se procederá al montaje del campamento móvil, el mismo que no se establecerán cerca de áreas sensibles, tales como: sitios de anidación y reproducción, madrigueras, saladeros, comederos, bebederos, bañaderos que fueron identificados en el campo o aquellos de cuya existencia fueran informados por Centros de Investigación existentes; para la preservación y mitigación de posibles impactos sobre el componente biótico se aplicaran las medidas establecidas en Plan de Manejo Ambiental del presente estudio.

8.5.3.1.5 Habilitación

El campamento móvil con todas las adecuaciones de infraestructura necesaria para albergar al personal de la empresa contratista y de EMSAEC, será entregado mediante acta entrega recepción a la empresa contratista.

8.5.3.1.6 Entrega a operación

El o los campamentos móviles serán entregados oficialmente a la empresa contratista encargada de la ejecución de los sondajes.

8.5.3.2 Operación

La utilización de la infraestructura del campamento móvil estará a cargo de la empresa contratista, la misma que será fiscalizada por EMSAEC para que la contratista de fiel cumplimiento con todas las normas ambientales y de seguridad en la utilización del campamento móvil.

8.5.3.2.1 Recepción

EMSAEC, realizará un acta de entrega recepción del campamento móvil a la empresa contratista, en la que constarán las condiciones, dimensiones y obras de infraestructura que contiene el campamento.

8.5.3.2.2 Mantenimiento

El campamento móvil será monitoreado constantemente tanto por la contratista como por el personal de EMSAEC y si es necesario se realizará las readecuaciones necesarias para mantenerlo operativo y que continúe cumpliendo las normas ambientales y de seguridad.

8.5.3.2.3 Cierre de operaciones

Una vez que se determine que el campamento móvil ha cumplido su vida útil se procederá al desmontaje de este y el posterior tratamiento del espacio usado.

8.5.3.2.4 Entrega a ambiente

La empresa contratista mediante acta de entrega recepción, realizará la entrega del campamento móvil al departamento de SSA (Seguridad Salud Ambiente) de EMSAEC, el mismo que procederá al desmontaje y continuar con el proceso correspondiente.

8.5.3.3 Cierre

Al finalizar el uso del campamento y el desmontaje de este, el departamento ambiental procederá con la rehabilitación adecuada.

8.5.3.3.1 Recepción

SSA (Seguridad Salud Ambiente) de EMSAEC, una vez que recibió el campamento móvil mediante acta entrega recepción, procede a determinar los parámetros necesarios para iniciar la rehabilitación.

8.5.3.3.2 Rehabilitación

Es el proceso mediante el cual, el área en la cual se encontraba la infraestructura del campamento móvil se procederá a la revegetación utilizando plantas nativas de la zona.

8.5.3.3.3 Monitoreo

El monitoreo consiste en visitas programadas al área rehabilitada para dar seguimiento al proceso de rehabilitación de acuerdo con los parámetros del PMA del proyecto, estas visitas serán tanto internas como externas.

A continuación, se presenta el flujograma de la infraestructura principal del proyecto Tres Cerrillos.

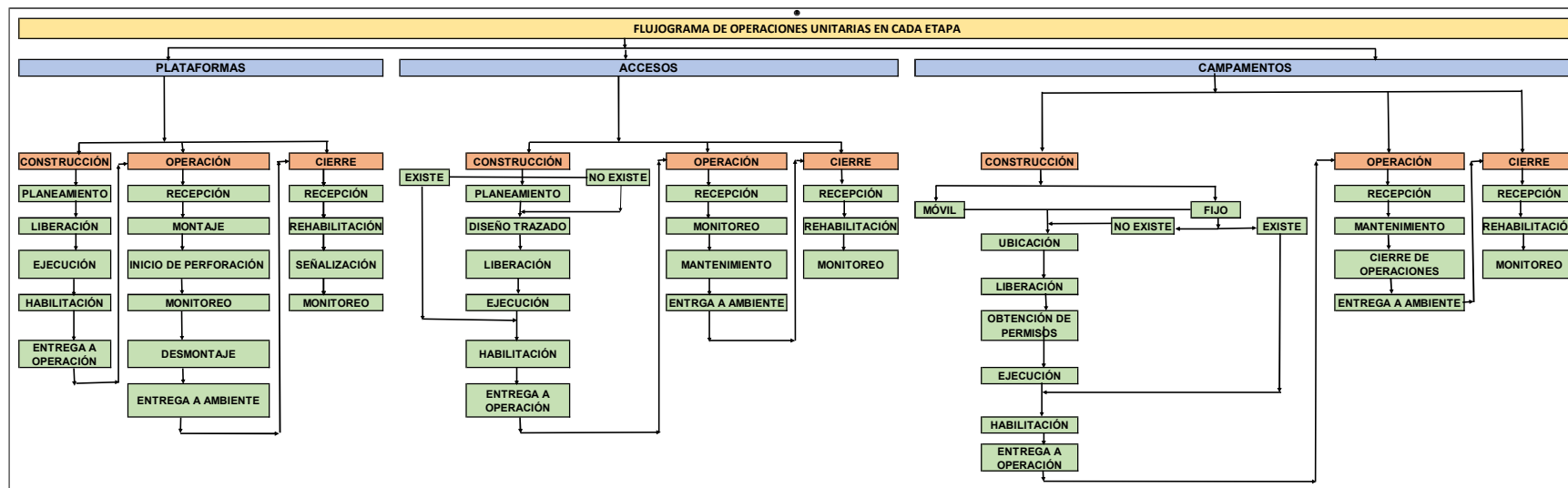


Figura 8-11 Flujograma de operaciones unitarias en cada etapa del proyecto Tres Cerrillos

Fuente: EMSAEC, mayo 2021
Elaboración: EMSAEC, mayo 2021

8.5.4 Infraestructura de apoyo

8.5.4.1 Letrinas

Para las necesidades básicas de los trabajadores, a una distancia conveniente de las plataformas de perforación se colocarán letrinas cubiertas, las cuales se las cubrirá con una capa de tierra proveniente de la zona y cal, lo que no representa consecuencias adversas para el ambiente.

Para la construcción de las letrinas sanitarias se consideran las especificaciones técnicas definidas por la Organización Panamericana de la Salud para este tipo de estructuras.

El hoyo debe tener entre 0.8 m y 1.5 m de diámetro o lado y una profundidad entre 1.8 m y 2.0 m; si en el lugar hay presencia de aguas subterráneas, el nivel inferior del pozo debe estar a 1,5 m de distancia de estas aguas. Es necesario asegurar las paredes del hoyo por medio de un revestimiento, si el terreno tiene poca resistencia; el revestimiento puede ser de madera. La construcción debe contar con segmentos para aseguramiento, privacidad y comodidad de los usuarios, como un aparato sanitario (equivalente al inodoro) y una caseta con ventilación hecha de materiales disponibles en la zona.

Para el cierre de las letrinas, se utilizará material inocuo, como cal, para cubrir el hoyo del pozo e inactivar la materia orgánica presente. Los materiales residuales, deben ser recolectados, almacenados y dispuestos adecuadamente.

8.5.4.2 Helipuertos

Para las tareas de sondajes en el proyecto se ha considerado la posibilidad de trasladar la máquina de sondajes y todos los componentes utilizados en esta tarea por vía aérea con la utilización de un helicóptero de carga. Además, se podría utilizar este medio de transporte para rescate en caso de emergencias.

Los criterios específicos utilizados para establecer los helipuertos son:

- Inconveniencia o imposibilidad de acceder por otros medios al área del proyecto (vías lastradas, falta de vías, crear el menor impacto posible).
- Protección ambiental y mínima afectación del suelo, flora, fauna y comunidades.
- No se establecerán helipuertos en Áreas Sensibles, como: sitios de anidación y reproducción, madrigueras, saladeros, comederos, bebederos, bañaderos que fueron identificados en el campo o aquellos de cuya existencia fueran informados por Centros de Investigación existentes.
- Se aprovechará la topografía del terreno más favorable con el fin de evitar el descapote y trabajos de nivelación.

Los sitios de carga se localizarán en zonas alejadas de las comunidades y que presentan facilidades para el montaje de un helipuerto. Los sitios considerados son dentro de terrenos de propiedad de comuneros.

Tabla 8-4 Ubicación de principales sitios de infraestructura a levantar dentro del proyecto Tres Cerrillos

INFRAESTRUCTURA	ÁREA (M2)	ESTE WGS 84	NORTE WGS 84	ESTE PSAD 56	NORTE PSAD 56
Campamento Móvil	100	816530	10087808	816778	10088174
Campamento Móvil	100	817791	10084871	818040	10085238
Campamento Móvil	100	817704	10086442	817952	10086808
Campamento Móvil	100	808143	10084851	808391	10085217
Campamento Móvil	100	815901	10084666	816149	10085033
Helipuerto	2500	816640	10087374	816888	10087740
Helipuerto	2500	808419	10084747	808667	10085113
Helipuerto	2500	815259	10086457	815507	10086823

Fuente: EMSAEC, mayo 2021
Elaboración: EMSAEC, mayo 2021

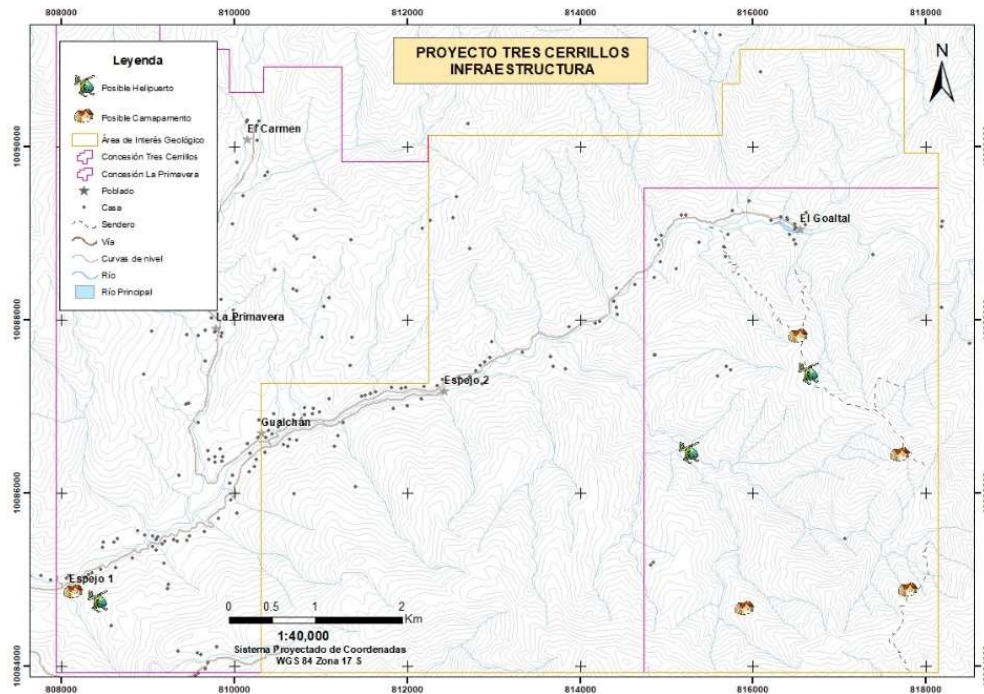


Figura 8-12 Mapa de ubicación de sitios de infraestructura.

Fuente: EMSAEC, mayo 2021
Elaboración: EMSAEC, mayo 2021

Las dimensiones de los campamentos móviles son variables en dependencia de la topografía y de las condiciones de seguridad. En cuanto a los helipuertos, estos serán construidos con las medidas mínimas referidas por la autoridad competente.

8.6 Equipo y materiales

8.6.1 Máquina de perforación

La máquina a ser usada en el desarrollo del programa de sondajes será la maquina K1000 o su equivalente. Esta maquinaria o su equivalente, tendrá como característica principal el ser completamente modular, por lo que puede ser trasladado en forma manual a los distintos puntos de perforación por partes y piezas separadas. Ocasionalmente podría requerirse el uso esporádico de bulldozer para la mantención y/o reparación de los caminos existentes, el que será contratado localmente. En caso de requerirse por motivos de seguridad, se dispondrá de un equipo eléctrico en cada plataforma que se encuentre operando.

La operación de sondajes se iniciará con la actividad de una máquina de perforación y si los resultados son favorables se podrían requerir hasta cuatro máquinas en operación simultánea para lograr completar el programa de perforación establecido en el tiempo estimado.

Tabla 8-5 Listado de maquinaria y equipo a usar en perforación

MAQUINARIA/EQUIPO	CANTIDAD	USO	TIPO DE ENERGÍA PARA SU FUNCIONAMIENTO	POTENCIA Y / CAPACIDAD
Máquina perforadora KD1000	4	Perforación	Hidráulica	44 HP
Iron Horse	1	Logística	Hidráulica	
Generador	1	Logística	Combustión	3.5 HP

Fuente: EMSAEC, mayo 2021
Elaboración: EMSAEC, mayo 2021

Las principales componentes y sus pesos de la máquina KD-1000 se detallan a continuación:

Tabla 8-6 Principales componentes de máquina de perforación

ÍTEM	DESCRIPCIÓN DE PARTE	PESO KG
1	Torre	237
2	Motor de 4 pistones	192
3	Patín	130
4	Sistema hidráulico	215
5	Panel de control	143
6	Winche	184
7	Motor y cabeza de rotación	113
8	Tina para manejo de lodos grande	73
9	Tina para manejo de lodos pequeña	67
10	Bomba de agua	55
11	Gato hidráulico	80
12	Planta eléctrica	44
13	Barrena de 10 pies	33
14	Casing HWT	27

15	Batería	23
16	Base del soporte de tubería (burro)	20
17	Tubo interno con cabezote NTW	20
18	Polea de la Torre	44
19	Tubo HTW	15
20	Tubo NTW	10
21	Caja metálica con herramienta	102

Fuente: EMSAEC, mayo 2021
 Elaboración: EMSAEC, mayo 2021

En caso de mantenimientos preventivos y correctivos menores, se debe realizar sobre cubeto de contención antiderrames, espacios libres y ordenados, suelo impermeabilizado, kit de contingencias para derrames y se contará con un extintor de incendios. Los desechos generadores de esta actividad serán manejados como lo establece el Plan de Manejo de Desechos.

8.6.2 Materiales

A continuación, se presenta los equipos y herramientas mínimas que se necesitan para el desarrollo del proyecto:

Tabla 8-7 Equipos y materiales

DENOMINACIÓN DE LA MAQUINARIA, EQUIPOS Y MATERIALES	CANTIDADES (UNIDADES)	CARACTERÍSTICAS	USO/PROCESO
Conjunto de Llaves por taladro	3 unidades	Estándar	Perforación
Martillo de Geólogo	10 unidades	Estándar	Reconocimiento
GPS	10 unidades	Estándar	Muestreo
Brújulas	10 unidades	Estándar	Muestreo
Machetes	30 unidades	Estándar	Apertura de trochas
Palas	30 unidades	Estándar	Muestreo/Adecuación de plataformas
Geomembrana o similar	4 rollos	-	Adecuación de plataforma
Fundas para muestreo de rocas	20000 unidades	Plástico	Muestreo
Grupo electrógeno	6 unidades	-	Operación taladro de perforación
Saquillos	500 unidades	Enviar muestras	Muestreo
Madera	100 tablones	Vigas	Instalación de plataforma
Cortadora de testigos eléctrica	02 unidades	Estándar	Perforación
Tinas de decantación	7 unidades	PVC	Tratamiento de agua residual

DENOMINACIÓN DE LA MAQUINARIA, EQUIPOS Y MATERIALES	CANTIDADES (UNIDADES)	CARACTERÍSTICAS	USO/PROCESO
Bombas de Agua	6 unidades	Estándar	Conducción de agua

Fuente: EMSAEC, mayo 2021

Elaboración: EMSAEC, mayo 2021

8.7 Insumos

8.7.1 Agua

La provisión de agua que se requiere para los trabajos de perforación es de 1.5 l/s, la cual será captada de los sitios o puntos definidos en la Solicitud de Aprovechamiento de Aguas, autorizadas por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador. Tanto la ubicación como el caudal que será adjudicado son susceptibles de modificación por parte del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, ya que este puede variar en función de lo definido por la entidad de control.

Los puntos de captación de agua que se utilizarán para la obtención del agua para las distintas actividades a llevarse a cabo se describen a continuación.

Tabla 8-8 Puntos de captación de agua para operación de actividades

ID	UBICACIÓN	SECTOR	PARROQUIA	CANTÓN	PROVINCIA	CAUDAL SOLICITADO L/S	COORDENADAS WGS84 17S		CONCESIÓN MINERA
							X	Y	
C-1	Quebrada Sin Nombre 1	Gualchán	El Goaltal	Espejo	Carchi	1,5	811579	10086089	La Primavera
C-2	Quebrada Sin Nombre 2	Las Juntas	El Goaltal	Espejo	Carchi	1,5	814132	10088905	La Primavera
						0,5			
C-3	Quebrada Sin Nombre 3	Las Juntas	El Goaltal	Espejo	Carchi	1,5	814924	10088920	La Primavera
C-4	Quebrada Sin Nombre 4	Las Juntas	El Goaltal	Espejo	Carchi	1,5	815455	10087630	La Primavera
C-5	Quebrada Sin Nombre 5	El Guayabal	El Goaltal	Espejo	Carchi	1,5	816102	10084843	Tres Cerrillos
C-6	Quebrada Sin Nombre 6	Las Juntas	El Goaltal	Espejo	Carchi	1,5	816525	10088585	Tres Cerrillos
C-7	Quebrada Sin Nombre 7	Las Juntas	El Goaltal	Espejo	Carchi	1,5	817105	10088189	La Primavera
						0,5			
C-8	Quebrada Sin Nombre 6	Las Juntas	El Goaltal	Espejo	Carchi	1,5	816784	10087561	Tres Cerrillos
C-9	Quebrada Sin Nombre 8	Las Juntas	El Goaltal	Espejo	Carchi	1,5	817752	10087198	Tres Cerrillos
C-10	Quebrada Sin Nombre 9	Las Juntas	El Goaltal	Espejo	Carchi	1,5	817082	10086546	La Primavera
						0,5			
C-11	Quebrada Sin Nombre 10	El Guayabal	El Goaltal	Espejo	Carchi	1,5	817927	10086122	Tres Cerrillos

ID	UBICACIÓN	SECTOR	PARROQUIA	CANTÓN	PROVINCIA	CAUDAL SOLICITADO L/S	COORDENADAS WGS84 17S		CONCESIÓN MINERA
							X	Y	
C-12	Quebrada Sin Nombre 10	El Guayabal	El Goaltal	Espejo	Carchi	1,5	817676	10085645	La Primavera
						0,5			
C-13	Quebrada Sin Nombre 11	El Guayabal	El Goaltal	Espejo	Carchi	1,5	817861	10085415	Tres Cerrillos
C-14	Quebrada Sin Nombre 12	El Guayabal	El Goaltal	Espejo	Carchi	1,5	817378	10085061	Tres Cerrillos
C-15	Quebrada Sin Nombre 13	El Guayabal	El Goaltal	Espejo	Carchi	1,5	818047	10085039	La Primavera

Fuente: EMSAEC, mayo 2021
Elaboración: EMSAEC, mayo 2021

A continuación, se muestran los puntos de captación solicitados para la concesión, mismos que dotarán de agua para el proceso de sondaje y para los campamentos móviles.

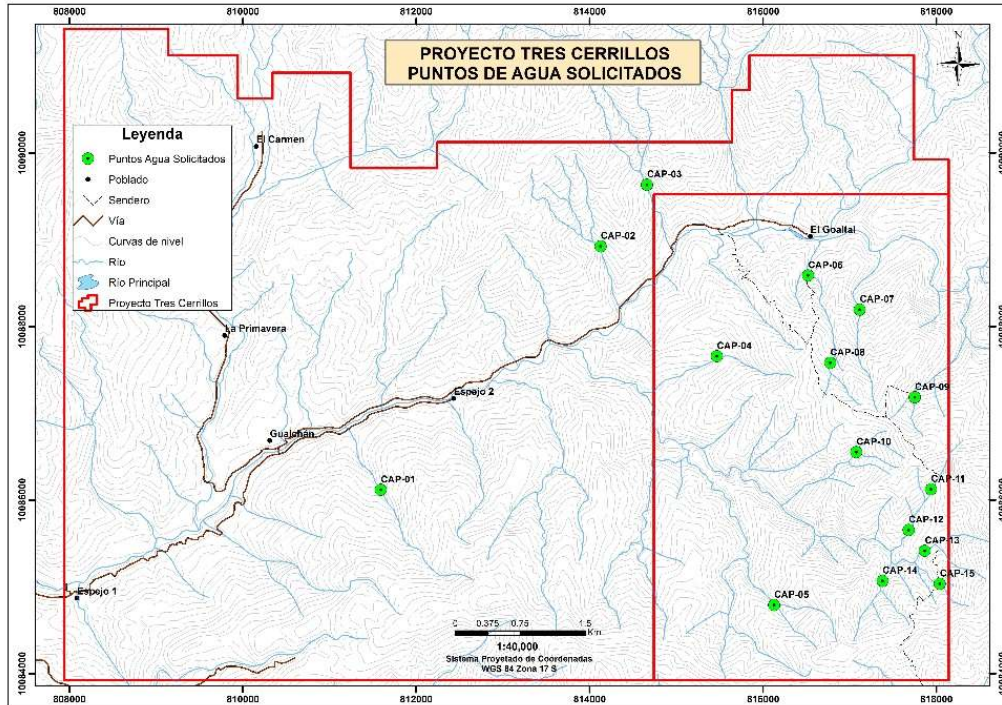


Figura 8-13 Puntos de captación de agua dentro de la concesión Tres Cerrillos

Fuente: EMSAEC, mayo 2021
Elaboración: EMSAEC, mayo 2021

El agua necesaria para la campaña de sondajes será captada y será conducida a la zona de trabajo desde la toma directa en el punto, a través de mangueras (potencialmente manguera de hasta 2" de diámetro), dependiendo de la topografía puede ser bombeada o transportada con ayuda de la gravedad. Esta será conducida hasta un estanque acumulador de 5000 a 10000 litros de capacidad y de allí se dotará para la máquina de perforación. El requerimiento máximo de agua para la actividad de perforación se estima en un caudal de aproximadamente 10 m³ (por 1000 m de sondeo) por cada equipo de perforación. No obstante, se realizará el máximo esfuerzo que sea técnica y económicamente viable para reciclar el mayor caudal posible, para así minimizar la necesidad de uso de agua fresca. La figura siguiente muestra el balance hídrico durante el proceso de perforación.

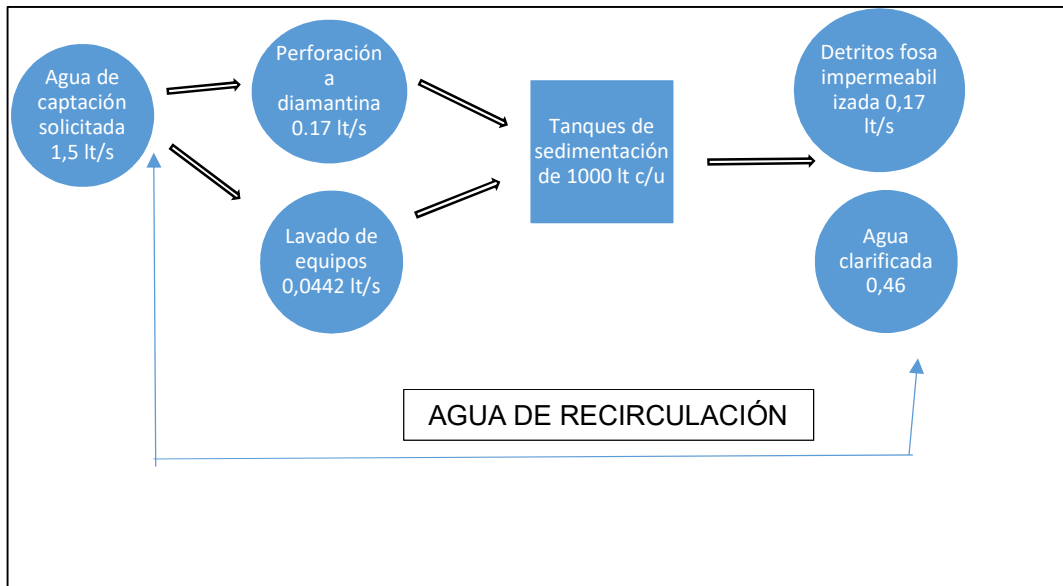


Figura 8-14 Balance de agua para proceso de perforación

Fuente: EMSAEC, mayo 2021

Elaboración: EMSAEC, mayo 2021

La figura anterior representa el circuito del recorrido del agua utilizada en el proceso de exploración avanzada por máquina de perforación, en el cual se toma 0,17 L/s que es el caudal de agua requerido para las actividades de perforación (para la obtención de muestras o testigos por equipo de perforación) en el cual 0,0442 L/s es utilizado para el lavado de los equipos a ser utilizados en la perforación (luego esta agua es enviada a los tanques de sedimentación) se toma 0,50 L/s que son usados para la preparación de los lodos de perforación (perforación a diamantina), el lodo que sale del proceso de perforación es enviado al tanque de sedimentación; desde allí, la fase sólida (detritos de perforación) es enviada a una fosa impermeabilizada, los 0,46 L/s de agua clarificada (producto del proceso de sedimentación) se recircula nuevamente en el proceso de perforación.

El agua del sistema se sigue recirculando en el proceso de perforación hasta que termine la campaña de sondajes para ser descargada. Antes de realizar las descargas, esta es analizada para constatar que cumpla con los límites de los parámetros de la legislación ambiental vigente.

Como una alternativa para suplir la demanda de agua en las actividades de perforación en caso de no obtener el permiso de captación por parte del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica hasta iniciar las actividades del proyecto se plantea la utilización de tanqueros de agua, practica muy común en los proyectos mineros. Los tanqueros de provisión de agua deberán cumplir todas las normas de seguridad de la Empresa además deberán presentar los certificados de procedencia del agua y las características que esta presenta.

El objetivo de utilizar tanqueros de agua como alternativa es cubrir la demanda de agua de perforación dentro de los parámetros de calidad y cantidad que requieren los taladros de perforación, evitar falsas especulaciones referente al volumen de captaciones de cuerpos hídricos y sobre todo manejar de manera integral la protección al recurso hídrico de las microcuencas que forman parte del proyecto minero. Cabe indicar que la

utilización de los tanqueros de agua dependerá si las condiciones técnicas y operacionales lo permiten.

8.7.2 Agua potable

El suministro de agua potable para el campamento provendrá de agua envasada, en caso de requerir; la que será adquirida en el centro poblado más cercano al área del proyecto, en caso de ser estrictamente necesario esta podría ser obtenida a través de un proveedor en Quito o Ibarra.

Otra alternativa para proveer agua potable al campamento es la captación de agua proveniente de fuentes hídricas, la misma que contará con el respectivo permiso emitido por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

El volumen de agua captada del cuerpo hídrico (agua cruda) pasará por un sistema de potabilización, el cual se adaptará a las necesidades de agua del proyecto, sin embargo, este seguirá los siguientes pasos:

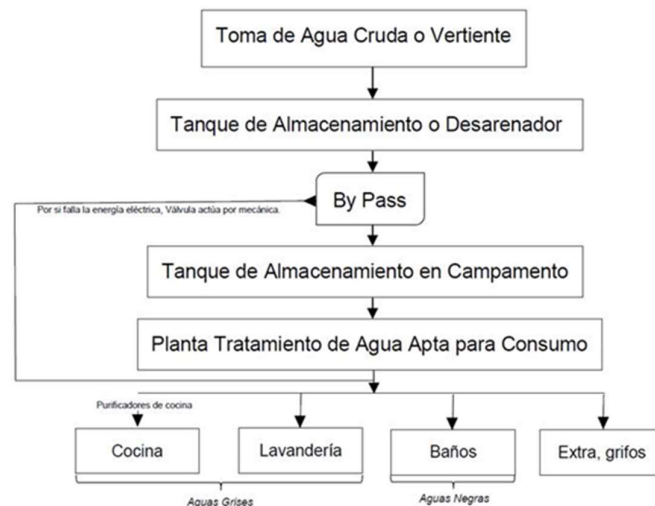


Figura 8-15 Esquema de potabilización de agua en el proyecto

Fuente: EMSAEC, mayo 2021

Elaboración: EMSAEC, mayo 2021

8.7.3 Energía

El abastecimiento de energía eléctrica considerará el suministro de la red nacional interconectada, así también el uso de combustible diésel o gasolina para generadores; en todo caso, su uso será limitado a condiciones en las que no sea posible disponer del suministro eléctrico en zonas remotas o alejadas de centros poblados.

8.7.4 Aditivos de perforación

EMSAEC utilizará aditivos inocuos (biodegradables o amigables con el medio), de uso común en las labores de perforación. Estos aditivos tienen por finalidad servir como sello y soporte de las paredes del pozo cuando estas presentan material poroso o fracturado. Con ello, se previene la pérdida de circulación de fluidos y posible atrapamiento de la herramienta de perforación por desprendimiento de material dentro del pozo. Para el

avance de la broca del taladro se requiere lubricar y enfriar, para lo cual se utiliza como principal fluido el agua que se mezcla con arcilla natural bentonita u otros aditivos biodegradables como, por ejemplo: Clay Trol (Amine Acid Complex), New Drill Plus (Anionic Acrilamide Copolymer).

Para la lubricación cotidiana del equipo y de las juntas de tubería se utiliza grasa como por ejemplo Bear Rod. El procedimiento de tratamiento de efluentes de perforación y con el objeto de reutilizar el agua luego de los pasos de sedimentación de lodos, utiliza el floculante de marca barafloc o equivalente, que es un producto inocuo que se utiliza para tratamiento de aguas en plantas de procesamiento.

A continuación, se presenta una breve descripción de ejemplos de aditivos a utilizarse dentro del proyecto:

Tabla 8-9 Aditivos de perforación

ÍTEM	PRODUCTO	USO
1	AMC 117	Proporciona una inhibición superior de arcillas y lutitas en fluidos de perforación poliméricos. AMC 117™ reduce las probabilidades de embolamiento de la herramienta en arcillas reactivas (bit balling), altos valores de torque y arrastre, como así también otros problemas relacionados con arcillas y lutitas. Además, este producto tiene mayor aceptación ambiental que inhibidores tradicionales como el cloruro de potasio.
2	HIDREX AW 32	Los líquidos HYDREX AW pueden utilizarse en sistemas equipados con filtros finos de hasta 3 micras sin perder aditivos ni causar su oclusión. Debido a su amplia aplicabilidad, su larga duración y su poder de inhibición de espuma y óxido, también se puede utilizar para lubricar engranajes y cojinetes antifricción de sistemas de lubricación por circulación, pulverización, baño o de anillos de engrase. Los fluidos hidráulicos HYDREX AW se recomiendan principalmente para sistemas hidráulicos de servicio pesado que operan en plantas industriales y en exteriores como equipos móviles. Los fluidos HYDREX AW se pueden utilizar en sistemas equipados con filtros finos de hasta 3 micrones sin la pérdida de aditivos o sin causar la obstrucción del filtro.
3	ACDelsco DEX-COL 50/50	Es un refrigerante universal de motor, que incorpora una tecnología patentada de inhibidor de carboxilato. La tecnología proporciona la máxima protección de las seis aleaciones de metal básicas que se encuentran en la mayoría de sistemas de transferencia de calor. Sin fosfatos ni silicatos, los depósitos de agua dura en el sistema de refrigeración se eliminan prácticamente
4	AMC TORQUE GUARD	Lubricante de alto rendimiento, de extrema presión, utilizado para mejorar las cualidades de lubricación de un fluido de perforación por medio de avanzadas características de adhesión y formación de película, está diseñado para permitir que se distribuya a la broca una mayor torsión.
5	AMC GEL	AMC GEL™ es una bentonita modificada de alta calidad formulada para asegurar que el fluido bentonítico de alta calidad se mezcle con facilidad. AMC GEL™ proporciona viscosidad y gelificación en la mayoría de los fluidos base agua. Además, contribuye a reducir la pérdida de filtrado.
6	AMC PLUG	Es un polímero en forma granular que absorbe hasta 500 veces su volumen original en agua. AMC PLUG™ es ideal para sellar zonas de pérdida de circulación y también se puede usar para reducir la vibración de la varilla en orificios donde los retornos perdidos son un problema.
7	AMC CR 650	Es un polímero en polvo de alto peso molecular que se ha desarrollado para mejorar la encapsulación de los recortes, así como para ayudar a estabilizar

ÍTEM	PRODUCTO	USO
		la formación. AMC CR 650™ forma una película protectora de polímero en la broca y la broca, así como en las paredes del orificio del orificio que ayuda a proporcionar lubricación al perforar en formaciones problemáticas. Es ideal para su uso en aplicaciones de perforación direccional horizontal, pozos de agua, minería y túneles.
8	AMC WATER TREATMENT	AMC WATER TREATMENT es una mezcla de diferentes productos especializados para tratar el agua utilizada en la preparación de fluidos de perforación. Esta mezcla se ha desarrollado para aumentar el pH hasta el nivel alcalino deseado y, al mismo tiempo, eliminar eficazmente la dureza y otros cationes que pueden interferir con la preparación del fluido de perforación.
9	AMC EZEE TROL	AMC EZEE TROL es una nueva generación de polímeros celulósicos y orgánicos altamente dispersivos y altamente dispersivos que forman un fluido de alta viscosidad que presenta buenas características de estabilización de orificios en todo tipo de aplicaciones de perforación. AMC EZEE TROL™ no produce ojo de pez y ha sido diseñado para dispersarse rápidamente en cualquier agua de reposición, incluso cuando solo hay disponible un equipo de mezcla básico.
10	MAGMA FIBRE	MAGMA FIBRE es una extrusión especialmente formulada de fibra mineral hilada. Las fibras largas y flexibles reducen la infiltración y la pérdida de circulación al salvar y tapar huecos, fracturas y todo tipo de formación permeable.
11	AMC ROD GREASE XTRA TACKY	AMC ROD GREASE XTRA TACKY es una grasa especialmente formulada a base de bario, recomendada para uso en barras de perforación de diamante para reducir la vibración y la fricción entre la barra y la cubierta o los estratos de roca. AMC ROD GREASE XTRA TACKY es particularmente efectivo en la perforación de pozos secos, es térmicamente estable y se desempeñará en una variedad de condiciones severas. AMC ROD GREASE XTRA TACKY tiene características de adhesión superiores diseñadas para proporcionar una resistencia excepcional a la película cuando se la somete a presiones extremas en el orificio inferior.
12	AMC THREAD GREASE	AMC THREAD GREASE es un compuesto para roscas para trabajo pesado que contiene polímeros especializados y aditivos patentados. Tiene un amplio rango de temperatura de trabajo, un bajo valor de lavado con agua y ayuda a prevenir la corrosión. AMC THREAD GREASE está diseñado para reducir el desgaste y la fricción y protege las roscas contra daños, desgaste y agarrotamiento.
13	AMC XAN BORE	AMC XAN BORE es un polvo de biopolímero de primera calidad diseñado para proporcionar la máxima suspensión de sólidos y limpieza de orificios en pozos verticales, así como en aplicaciones de perforación direccional horizontal. AMC XAN BORE es un producto distintivo, capaz de producir un fluido adelgazante de cizallamiento tixotrópico. AMC XAN BORE también actúa como un viscosificador de filtrado de lodo muy efectivo.
14	EI PROSIL AF 1520	Es un antiespumante a base de compuestos de sílica/silicona, 20% activo, apto para el control de espuma en sistemas acuosos industriales y alimenticios. Aplicación en la Industria Agroquímica. El PROSIL AF 1520 se usa puro o diluido para el control de espuma. La dosis inicial a evaluar de aplicación depende del medio donde va a usarse, recomendándose iniciar con 100 ppm del ingrediente activo (500 ppm del producto como tal), modificándola hasta alcanzar el punto óptimo de rendimiento.

Fuente: EMSAEC, mayo 2021
Elaborado: EMSAEC, mayo 2021

Para el manejo y almacenamiento de estos materiales se determinarán los procedimientos de seguridad, control, contingencia y monitoreo en el plan de manejo ambiental.

A continuación, se presenta un resumen estimado de los insumos ejemplo a utilizar por perforación, cabe indicar que son cantidades referenciales tomadas como promedio de operaciones de perforación similar de otros proyectos que lleva adelante EMSAEC y de la contratista de perforación ya que las mismas serán definidas una vez que inicia las actividades de perforación y dependerán de la profundidad de perforación y condiciones geológicas del terreno. De acuerdo con el consumo semanal de aditivos de perforación durante la operación, se almacenará un porcentaje de aditivos en la plataforma de perforación. Los residuos de su utilización (tachos vacíos) serán dispuestos como desechos peligrosos y/o especiales en el área respectiva.

Tabla 8-10 Insumos de perforación

MATERIAL	CANTIDAD ESTIMADA (unidades, kg, gal, etc.) / año	PROCESO EN EL QUE ES EMPLEADO	No. CAS/ONU
Bentonita Polvo	1000 bolsas	Operación taladro de perforación	1302-78-9
Bentonita Granulada	100 bolsas	Operación taladro de perforación	1302-78-9FV
Controladores de pH	2550 kg	Operación taladro de perforación	N/A
PAC	150 baldes	Operación taladro de perforación	1327-41-9
PHPA	150 baldes	Operación taladro de perforación	9003-05-8
Surfactante	50 baldes	Operación taladro de perforación	1327-41-9
Obturante de fractura	2250 kg	Operación taladro de perforación	N/A
Reductores de torque	2550 kg	Operación taladro de perforación	N/A
Grasa rosca de barra	400 kg* valor referencial	Operación taladro de perforación	143-22-6 111-46-6 1559-34-8 112-34-5 Mezcla (Depende de la marca)
Grasa para lubricación	450 kg	Operación taladro de perforación	143-22-6 111-46-6 1559-34-8 112-34-5 Mezcla (Depende de la marca)
Aceite de motor	250 baldes	Operación taladro de perforación	64741-89-5 64741-88-4 64742-54-7 Mezcla (Depende de la marca)
Aceite hidráulico	50 baldes	Operación taladro de perforación	64741-89-5 64741-88-4 64742-54-7 Mezcla (Depende de la marca)
Aceite para corona	50 baldes	Operación taladro de perforación	64741-89-5 64741-88-4 64742-54-7

MATERIAL	CANTIDAD ESTIMADA (unidades, kg, gal, etc.) / año	PROCESO EN EL QUE ES EMPLEADO	No. CAS/ONU
			Mezcla (Depende de la marca)
Anticongelante	30 bidones	Operación taladro de perforación	107-21-1 1303-96-4 7664-38-2
Cemento	80 bolsas	Operación taladro de perforación	6599715-1 1317-65-3 13397-24-5 1305-78-8 1309-48-4 14808-60-7
Cal	150 kg	Tratamiento de letrinas	1305-78-8
Gasolina	120 gl	Operación generador	86290-81-5
Diésel	200 gl/Día-máquina	Operación taladro de perforación	68334-30-5
Agua destilada	15 galones	Operación de lavado de materiales y preparación de soluciones	7732-18-5

Fuente: EMSAEC S.A., mayo 2021

Elaboración: EMSAEC S.A., mayo 2021

8.7.5 Combustible

Los motores y generadores funcionan con diésel y gasolina respectivamente, para lo cual se debe prever la provisión y almacenamiento de este combustible con proveedores certificados.

La cantidad total de diésel almacenado sería de hasta 2500 galones y el consumo de combustible diésel sería un aproximado de 200 galones por día por máquina de perforación. Respecto a la gasolina se tendrá un volumen de almacenamiento de hasta 5 tanques de 250 galones, que será utilizado para actividades logísticas.

El área de almacenamiento de combustible será un terreno con acceso de vehículos para realizar la descarga de combustible en el tanque de almacenamiento. Este se ubicará preferentemente en el campamento fijo (temporal) o cerca del mismo y consistirá en un galpón de aproximadamente 10 x 10 metros. Al interior se ubicará los tanques de almacenamiento de diésel y gasolina en función de lo antes indicado. El área contará con trampa de aceites y rodeada de un cubeto técnicamente diseñado para el efecto, con un volumen igual o mayor al 110% del tanque mayor.

Se tramitará en la Agencia de Regularización y Control Hidrocarburífero (ARCH) la autorización respectiva. Se implementará en esta instalación extintores para control de incendios, un kit anti derrames para control de liqueos inesperados y señalización.

Para transportar el combustible desde el sitio de abastecimiento hacia las plataformas de sondajes, se utilizará vehículos hasta donde sea posible su ingreso, por las condiciones topográficas y climáticas de la zona, luego será llevado a la plataforma por

mediante un medio de transporte, en recipientes certificados para el transporte de combustible; se debe constatar que estos recipientes estén bien cerrados y no presenten fugas o derrames antes de empezar su transporte.

Dentro de cada plataforma se dispondrá de un sitio para el almacenamiento de los combustibles, lubricantes y aditivos, que debe estar en una superficie impermeable, con un cubeto anti-derrames con una capacidad de 110% del tanque más grande, estar techado, señalizado, con una adecuada ventilación natural, extintores y un kit anti derrames.

8.8 Manejo de residuos

Se elaborará un plan que contendrá las actividades a seguir para los residuos que se generarán en cada fase de la exploración, sean estos peligrosos, no peligrosos, especiales, desechos líquidos peligrosos y efluentes. Se identificarán las fuentes de generación y se aplicará el plan de minimización de generación de desechos peligrosos y especiales que será aprobado para el proyecto de ser el caso. Se priorizarán dichos desechos en base a su peligrosidad, clasificándolos y separándolos de acuerdo a su naturaleza y compatibilidad.

Se almacenarán de manera adecuada en base a las disposiciones de la normativa vigente nacional e internacional, manteniendo las medidas de seguridad, pesaje y estadísticas de la cantidad de desechos generados y serán almacenados en base a su naturaleza y compatibilidad. Para esto se instalará un área de desechos, que consistirá en un galpón de aproximadamente 20 m² con iluminación y ventilación adecuada. El suelo será impermeable o de concreto, y el área de almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales conectará a una trampa de aceites. Además, se implementará en esta instalación extintores para control de incendios y señalización. EMSAEC tramitará su registro como generador de desechos peligrosos y/o especiales de acuerdo con las normas vigentes.

La recolección de los desechos se la determinará en base a la cantidad y volumen de los desechos, así como también analizando la capacidad del centro de acopio temporal de desechos.

Los desechos sólidos no peligrosos pueden ser entregados al sistema de recolección de basura del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón o a un gestor calificado; y los desechos orgánicos podrán ser utilizados para obtener compost que será empleado en actividades de rehabilitación; mientras que, los desechos peligrosos serán enviados a un gestor que cuente con licencia ambiental vigente para el manejo y para el transporte de estos. En el sitio de almacenamiento temporal de desechos peligrosos, se implementará: señalética adecuada que identifique al desecho, extintores para control de incendios, y de ser necesario, sistemas de alarma y evacuación.

Todo el personal del proyecto deberá ser capacitado de manera periódica sobre la importancia de la adecuada gestión de los desechos peligrosos y no peligrosos generados durante el proyecto, sobre todo al personal que se encargará del manejo y gestión de los desechos.

Los desechos peligrosos y no peligrosos a generarse se enlistan a continuación:

Tabla 8-11 Residuos sólidos no peligrosos a generarse

TIPO DE RESIDUOS (ORGÁNICO, PAPEL, CARTÓN, PLÁSTICO, VIDRIO)	CANTIDAD GENERADA / MES KG	ALMACENAMIENTO	REDUCCIÓN O TRATAMIENTO	DISPOSICIÓN FINAL
Papel-cartón	154,00	Almacenamiento temporal bajo techo, en contenedores de separación bajo criterios de seguridad	Tratamiento	Mediante un gestor calificado o reciclador
Plástico	232,00	Almacenamiento temporal bajo techo, en contenedores de separación bajo criterios de seguridad	Tratamiento	Mediante un gestor calificado o reciclador
Caucho	60,00	Almacenamiento temporal bajo techo, en contenedores de separación bajo criterios de seguridad	Tratamiento	Mediante un gestor calificado o reciclador
Chatarra	80,00	Almacenamiento temporal bajo techo, en contenedores de separación bajo criterios de seguridad	Tratamiento	Mediante un gestor calificado o reciclador
Otros	137,00	Almacenamiento temporal bajo techo, en contenedores de separación bajo criterios de seguridad	Reducción	Mediante un gestor calificado o reciclador
Vidrio	1,00	Almacenamiento temporal bajo techo, en contenedores de separación bajo criterios de seguridad	Tratamiento	Mediante un gestor calificado o reciclador

Fuente: EMSAEC, mayo 2021
 Elaboración: EMSAEC, mayo 2021

A continuación, se enlistan los residuos peligrosos a generarse durante la fase de exploración:

Tabla 7.- Desechos Peligrosos a generarse

TIPO DE DESECHOS	CÓDIGO (AM NO. 142)	CRTIB	CANTIDAD GENERADA/ TON MES	PROCESO O UNIDAD OPERATIVA	CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO (INEN 2266)	TIPO DE ELIMINACIÓN O DISPOSICIÓN FINAL
Aceites minerales usados o gastados	NE-03	T, I	0,046	Mantenimiento	Almacenado en contenedor metálico debidamente etiquetado, con piso impermeabilizado, cubeto de contención del 110% de la capacidad del contenedor, ventilación natural bajo techo con señalética de seguridad, kit anti derrames y extintor contra incendios, acceso a personal autorizado	Coprocesamiento
Baterías usadas plomo – ácido	NE-07	T	0,02	Mantenimiento	Etiquetado y almacenado sobre pallets de madera, piso impermeabilizado y en cubeto de contención bajo techo kit anti derrames y extintor contra incendios, acceso a personal autorizado	Disposición Final - Recuperación
Baterías usadas que contengan Hg, Ni, Cd u otros materiales peligrosos y que exhiban características de peligrosidad	NE-08	T	0,01	Mantenimiento	Etiquetado y almacenado sobre pallets, piso impermeabilizado y en cubeto de contención bajo techo, kit anti derrames y extintor contra incendios, acceso a personal autorizado	Disposición Final - Recuperación de materiales

TIPO DE DESECHOS	CÓDIGO (AM NO. 142)	CRTIB	CANTIDAD GENERADA/ TON MES	PROCESO O UNIDAD OPERATIVA	CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO (INEN 2266)	TIPO DE ELIMINACIÓN O DISPOSICIÓN FINAL
Chatarra contaminada con materiales peligrosos	NE-09	T	0,002	Mantenimiento	Etiquetado y almacenado sobre pallets, piso impermeabilizado y en cubeto de contención bajo techo, kit anti derrames y extintor contra incendios, acceso a personal autorizado	Remoción de Impurezas
Desechos biopeligrosos activos resultantes de la atención médica prestados en centros médicos de empresas	NE-10	B	0,005	Servicios Auxiliares	Almacenado en fundas color rojo debidamente etiquetadas y selladas dentro de contenedores plásticos, zona designada únicamente para desechos bio-peligrosos con normas de bioseguridad adecuadas	Remoción de Impurezas
Desechos sólidos o lodos/sedimentos de sistemas de tratamiento de aguas residuales industriales que contengan materiales peligrosos: Cr(VI), As, Cd, Se, Sb, Te, Hg, Tl, Pb, cianuros, fenoles o metales pesados	NE-24	T	4,5	Proceso Productivo	Almacenado en contenedor metálico debidamente etiquetado, con piso impermeabilizado, cubeto de contención del 110% de la capacidad del contenedor, ventilación natural bajo techo con señalética de seguridad, kit anti derrames y extintor contra incendios, acceso a personal autorizado	Relleno de Seguridad

TIPO DE DESECHOS	CÓDIGO (AM NO. 142)	CRTIB	CANTIDAD GENERADA/ TON MES	PROCESO O UNIDAD OPERATIVA	CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO (INEN 2266)	TIPO DE ELIMINACIÓN O DISPOSICIÓN FINAL
Envases contaminados con materiales peligrosos	NE-27	T	0,55	Mantenimiento	Almacenados en contenedores plásticos o metálicos debidamente etiquetados, cubeto de contención del 110% de la capacidad del contenedor, ventilación natural bajo techo con señalética de seguridad, kit anti derrames y extintor contra incendios, acceso a personal autorizado	Tratamiento Térmico
Equipo de protección personal contaminado con materiales peligrosos	NE-30	T	0,009	Mantenimiento	Almacenados en contenedores plásticos o metálicos debidamente etiquetados, cubeto de contención del 110% de la capacidad del contenedor, ventilación natural bajo techo con señalética de seguridad, kit anti derrames y extintor contra incendios, acceso a personal autorizado	Tratamiento Térmico
Filtros usados de aceite mineral	NE-32	T	0,002	Mantenimiento	Almacenados en contenedores plásticos o metálicos debidamente etiquetados, cubeto de contención del 110% de la capacidad del contenedor, ventilación natural bajo techo con señalética de seguridad, kit anti derrames y extintor	Tratamiento Térmico

TIPO DE DESECHOS	CÓDIGO (AM NO. 142)	CRTIB	CANTIDAD GENERADA/ TON MES	PROCESO O UNIDAD OPERATIVA	CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO (INEN 2266)	TIPO DE ELIMINACIÓN O DISPOSICIÓN FINAL
					contra incendios, acceso a personal autorizado	
Lodos de tanques de almacenamiento de hidrocarburos	NE-38	T	0,001	Servicios Auxiliares	Almacenado en contenedor metálico debidamente etiquetado, con piso impermeabilizado, cubeto de contención del 110% de la capacidad del contenedor, ventilación natural bajo techo con señalética de seguridad, kit anti derrames y extintor contra incendios, acceso a personal autorizado	Tratamiento Térmico
Luminarias, lámparas, tubos fluorescentes, focos ahorradores usados que contengan mercurio	NE-40	T	0,001	Servicios Auxiliares	Etiquetado y almacenado en fundas o sacos de yute sobre pallets, piso impermeabilizado y en cubeto de contención bajo techo, kit anti derrames y extintor contra incendios, acceso a personal autorizado	Disposición Final
Material adsorbente contaminado con hidrocarburos: waipes, trapos, aserrín, barreras adsorbentes y otros materiales sólidos adsorbentes	NE-42	T	0,24	Proceso Productivo	Almacenado en contenedor metálico debidamente etiquetado, con piso impermeabilizado, cubeto de contención del 110% de la capacidad del contenedor, ventilación natural bajo techo con señalética de seguridad, kit anti derrames y extintor contra incendios, acceso a personal autorizado	Tratamiento Térmico

TIPO DE DESECHOS	CÓDIGO (AM NO. 142)	CRTIB	CANTIDAD GENERADA/ TON MES	PROCESO O UNIDAD OPERATIVA	CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO (INEN 2266)	TIPO DE ELIMINACIÓN O DISPOSICIÓN FINAL
Productos farmacéuticos caducados o fuera de especificaciones generados en empresas no farmacéuticas	NE-47	T	0,001	Servicios Auxiliares	Almacenados en contenedores plásticos o metálicos debidamente etiquetados, cubeto de contención del 110% de la capacidad del contenedor, ventilación natural bajo techo con señalética de seguridad, kit anti derrames y extintor contra incendios, acceso a personal autorizado	Tratamiento Térmico
Suelos contaminados con materiales peligrosos	NE-52	T	0,0025	Otras	Etiquetado y almacenado en fundas o sacos de yute sobre pallets, piso impermeabilizado y en cubeto de contención bajo techo, kit anti derrames y extintor contra incendios, acceso a personal autorizado	Tratamiento Químico y Físico
Cartuchos de impresión de tinta o tóner usados	NE-53	T	0,001	Servicios Auxiliares	Etiquetado y almacenado en fundas o sacos de yute sobre pallets, piso impermeabilizado y en cubeto de contención bajo techo, kit anti derrames y extintor contra incendios, acceso a personal autorizado	Disposición Final

TIPO DE DESECHOS	CÓDIGO (AM NO. 142)	CRTIB	CANTIDAD GENERADA/ TON MES	PROCESO O UNIDAD OPERATIVA	CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO (INEN 2266)	TIPO DE ELIMINACIÓN O DISPOSICIÓN FINAL
Vegetación contaminada con hidrocarburos	C.19.07	T	0,001	Otras	Etiquetado y almacenado en fundas o sacos de yute sobre pallets, piso impermeabilizado y en cubeto de contención bajo techo, kit anti derrames y extintor contra incendios, acceso a personal autorizado	-

Fuente: EMSAEC, mayo 2021

Elaboración: EMSAEC, mayo 2021

8.9 Mano de obra requerida

Para el proyecto de la exploración avanzada de minerales en todas sus etapas y fases se requerirá de mano de obra no calificada local y mano de obra externa (técnicos).

Para la contratación de mano de obra calificada y no calificada, se cumplirá con lo establecido en el Art. 75 que indica “*Los titulares de derechos mineros están obligados a emplear personal ecuatoriano en una proporción no menor del 80% para el desarrollo de sus operaciones mineras. En el porcentaje restante se preferirá al personal técnico especializado ecuatoriano, de no existir se contratará personal extranjero, el cual deberá cumplir con la legislación ecuatoriana vigente personal a ser contratado en la actividades de perforación*”. Así como en el Art. 77, “*Los concesionarios mineros preferentemente contratarán trabajadores residentes en las localidades y zonas aledañas a sus proyectos mineros y mantendrán una política de recursos humanos y bienestar social que integren a las familias de los trabajadores.*”.

Tanto para la construcción de las plataformas, así como para trochas y para el traslado de maquinaria, se utilizará mano de obra del área de la concesión minera y de las comunidades más cercanas especialmente de las comunidades del área de influencia directa, cuya ventaja es el conocimiento de la zona.

Los ayudantes de campo trabajarán en turnos de ocho horas diarias, durante las fases de exploración 1, 2 y 3; además, se requerirá de operadores externos para las máquinas de perforación, los cuales trabajarán en dos turnos de 12 horas diarias. La maquinaria de perforación estará en funcionamiento durante las 24 horas del día.

A continuación, se detalla el personal que podrá requerir la contratista de perforación en total considerando cuatro máquinas en funcionamiento:

Tabla 8-12 Personal requerido en el proyecto

MANO DE OBRA CALIFICADA		MANO DE OBRA NO CALIFICADA	
Cantidad de Personas	Función	Cantidad de Personas	Función
2	Geólogos	16	Obreros geología, ambiente, relaciones comunitarias, mantenimiento
1	Gerente de Operaciones	8	Asistente/ayudante áreas diferentes
2	Ambientales		
1	Seguridad industrial y salud ocupacional		
2	Relaciones comunitarias		
8	Técnicos Perforistas		
2	Supervisores de perforación		
5	Conductores, mecánicos		

Fuente: EMSAEC, mayo 2021

Elaboración: EMSAEC, mayo 2021

Si se llega al máximo de máquinas de perforación, la demanda máxima del personal no calificado estaría entre 60 y 75 personas.

Adicionalmente, se requiere un grupo aproximado entre 20 a 25 personas propias de EMSAEC que conforman el área administrativa, logística, relaciones comunitarias, comunicación, entre otros.

En la fase de Exploración Avanzada, EMSAEC tendrá la política de contratación de mano de obra local, dando prioridad a personas residentes de la zona y dueños de los predios de las zonas donde se ejecutan las actividades. Para esto, se trabajará con los presidentes de las comunidades del área de influencia directa y con el catastro de propietarios de terrenos.

En caso de requerirse, se tomará en cuenta para la contratación de mano de obra temporal para los trabajos específicos del proyecto a los habitantes de las comunidades aledañas al proyecto. Las contrataciones se realizarán cumpliendo con la ley laboral actual aplicable del Ecuador.