

8.2.2.2.4 Medidas de mitigación (Ficha de Manejo Específico CME 07-12).

Con el fin de contrarrestar los efectos señalados, se construirá a lo largo de las cunetas perimetrales una caja de sedimentación incrustada sobre éstas, localizada tal como se ilustra en el Plano n.º3.

Esta caja de sedimentación consiste en una estructura diseñada como una caja de inspección en ladrillo y/o placas de concreto armado, que facilita la sedimentación de partículas sólidas de arrastre y en suspensión. Adicionalmente cuenta con un aliviadero que puede conectarse a los drenajes naturales. Las dimensiones de esta y sus características se ilustran en la Figura n.º4.

8.2.2.2.5 Tiempo y momento de ejecución. La caja de sedimentación será construida una vez estén adecuadas las zonas de acopio, y posterior a la construcción de las cunetas perimetrales. El mantenimiento se hará anualmente con inspecciones periódicas, hasta que se cumpla la vida útil del proyecto.

8.2.2.2.6 Costos. El costo de construcción de esta obra asciende a la suma de \$88.250, mientras que el de mantenimiento es de \$60.000, discriminado así, aclarando que los costos de los materiales incluyen el transporte de los mismos:

Ladrillos (50 x \$150)	\$ 7.500
Arena blanca (0.05 m3 x \$25.000)	1.250
Cemento (1.0 bultos x \$15.000)	15.000
Excavación (0.6 m3 x \$7.500)	4.500
Herramientas (palas, picas, carretillas)	30.000
Mano de obra construcción (2 jornales x \$15.000)	30.000
Mantenimiento	60.000
TOTAL	\$148.250

8.2.2.2.7 Control, seguimiento y monitoreo. La caja deberá revisarse y limpiarse periódicamente (cada tres meses) para que cumpla su función.

8.2.2.2.8 Responsable de la Interventoría. Esta estará a cargo de los titulares y beneficiarios, señores **Jesús Antonio Castellanos** y **William de Jesús Rodríguez C.**

8.2.2.3 Obras de control de residuos sólidos Industriales.

8.2.2.3.1 Objetivos y descripción. Se trata de establecer un control de los desechos residuales líquidos que contienen restos del mineral separado y sustancias químicas empleadas como solventes, especialmente del proceso de cianuración, construyendo para ello tanques de sedimentación posteriores al proceso de cianuración y adecuando una piscina para disposición de colas.

8.2.2.3.2 Efectos a mitigar.

-Contaminación de los drenajes naturales, superficiales y subterráneos, al igual que de los suelos por aporte de sedimentos sin control.

8.2.2.3.3 Causas de los efectos. La separación de minerales de la roca madre requiere el uso de procesos físico-químicos que involucran el uso de agua, originando desechos residuales que dan lugar a los efectos anteriormente mencionados.

8.2.2.3.4 Medidas de mitigación (Ficha de Manejo Específico BTM 07-07).

Con el fin de contrarrestar los efectos señalados, se construirán 4 tanques sedimentadores y se adecuará una piscina para la disposición de colas procedentes de los diferentes procesos de recuperación de oro.

Cada tanque tendrá dimensiones de 2 m de ancho por 2 m de largo y 1 m de

104

profundidad, localizados en serie; mientras que la piscina de colas tendrá unas dimensiones de 20 m de longitud por 10 m de ancho y 1.5 m de profundidad, impermeabilizada con lonas plásticas (Figura n.º5). Las aguas serán conducidas por tubería de PVC de 4" de diámetro.

8.2.2.3.5 Tiempo y momento de ejecución. Estas obras se adelantarán una vez otorgada la Licencia Ambiental y antes de iniciar el proceso de beneficio. El mantenimiento se hará semestralmente con inspecciones periódicas, hasta que se cumpla la vida útil del proyecto.

8.2.2.3.6 Costos. El costo de construcción de estas obras asciende a la suma de \$4.182.500, incluyendo el mantenimiento del primer año, discriminado así, aclarando que los costos de los materiales incluyen el transporte de los mismos:

Ladrillos (288 x \$150)	\$ 43.200
Arena blanca (5 m3 x \$25.000)	125.000
Cemento (50 bultos x \$15.000)	750.000
Excavación (216 m3 x \$7.500)	2.370.000
Herramientas (palas, picas, carretillas)	150.000
Tubería en PVC de 4" (15 m x \$12.500)	187.500
Lona plástica impermeabilizante (140 m2 x \$1.370)	191.800
Mano de obra construcción (11 jornales x \$15.000)	165.000
Mantenimiento	200.000
TOTAL	\$ 4.182.500

8.2.2.3.7 Control, seguimiento y monitoreo. Estas obras deberán revisarse periódicamente (cada seis meses) para que cumplan su función.

8.2.2.3.8 Responsable de la Interventoría. Esta estará a cargo de los titulares

105

y beneficiarios, señores Jesús Antonio Castellanos y William de Jesús Rodríguez C.

8.2.3 Programa de adecuación, mantenimiento y operación de las vías secundarias de acceso.

8.2.3.1 Adecuación de las vías de acceso y elaboración de obras civiles complementarias.

8.2.3.1.1 Objetivos y descripción. Se trata de adelantar las obras de adecuación de las vías de acceso a las áreas de operación de la planta de beneficio con sus obras civiles complementarias (cunetas).

Se cuenta con 126 m de vías internas de acceso a la planta de beneficio, las cuales requieren construcción de 96 m de cunetas en V, además de 72 m sobre la vía a la bocamina, también existente. No se requiere adecuación ni construcción de vías adicionales ya que existen las necesarias.

8.2.3.1.2 Efectos a mitigar.

- Probabilidad de accidentes en el transporte de insumos y de personal.
- Formación de surcos por efecto de las aguas de escorrentía.
- Deterioro de las vías de acceso.

8.2.3.1.3 Causas de los efectos. El tránsito de los vehículos que transportan al personal y los insumos requeridos en las labores mineras y de beneficio, lo mismo que la acción de las aguas lluvias, pueden ocasionar los efectos anteriormente señalados sobre las vías internas de acceso.

8.2.3.1.4 Medidas de mitigación (Fichas de Manejo Específico CME 07-07, CME 07-12 y CME 07-16). Actualmente se tienen 126 m de carretables

106

construidos desde la vía veredal hasta la planta de beneficio, sobre los que se requiere adelantar las obras de construcción de 96 m lineales de cunetas en forma de V, construidas en tierra, además de 72 m lineales sobre la vía existente a la bocamina, para un total de 168 m lineales.

La ubicación y las características de estas obras pueden apreciarse en el Plano n.º3 y Figura n.º6.

8.2.3.1.5 Tiempo y momento de ejecución. Las obras correspondientes a la vía de acceso se efectuarán antes de dar inicio a la explotación.

8.2.3.1.6 Costos. Los costos de estas obras ascienden a la suma de \$680.000.

Excavaciones (84 m3 x \$7.500/m3)	\$ 630.000
Herramientas	50.000
TOTAL	\$ 680.000

8.2.3.1.7 Control, seguimiento y monitoreo. Cada tres meses se efectuará revisión y control sobre estas actividades con el fin de garantizar su cumplimiento.

8.2.3.1.8 Responsable de la Interventoría. Estará a cargo de los titulares de la Licencia, señores Jesús Antonio Castellanos y William de Jesús Rodríguez C.

8.2.3.2 Mantenimiento de la red vial y obras complementarias.

8.2.3.2.1 Objetivos y descripción. Se trata de dar mantenimiento a las vías de acceso al área minera y a sus obras complementarias.

8.2.3.2.2 Efectos a mitigar.

- Emisión de sólidos particulados a la atmósfera.
- Incremento de los niveles de ruido.
- Emisión de gases.
- Deterioro en la calidad de salubridad.
- Probabilidad de accidentes en el transporte.
- Formación de surcos por efecto de las aguas de escorrentía.

8.2.3.2.3 Causas de los efectos. Teniendo en cuenta que las vías de acceso al área minera se encuentran construidas, y que solamente requieren adecuaciones, las causas que pueden originar los efectos están relacionadas con el flujo vehicular correspondiente al transporte de insumos y víveres, y las aguas lluvias que pueden deteriorarla.

8.2.3.2.4 Medidas de mitigación (Ficha de Manejo Específico CME 07-16).

Se trata de llevar a cabo el mantenimiento periódico de las vías de acceso al área minera, tal como nivelación y limpieza de cunetas y alcantarillas. Gran parte del material estéril proveniente de los frentes de explotación podrá utilizarse en estas labores de mantenimiento. De otra parte se realizará señalización vial, especialmente en cruces, curvas y zonas de riesgo.

8.2.3.2.5 Tiempo y momento de ejecución. Las actividades de adecuación y señalización se efectuarán en la fase de desarrollo y preparación de la explotación. Las labores de mantenimiento (nivelación y limpieza) serán permanentes durante toda la operación del proyecto.

8.2.3.2.6 Costos. El costo de la señalización se incluye en el Programa de higiene y seguridad industrial. Los costos anuales de las actividades de mantenimiento (nivelación, limpieza de cunetas y alcantarillas) son de

108

\$750.000, discriminados así:

Cargue y transporte de material	450.000
Mano de obra (limpieza y nivelación)	300.000
TOTAL	\$ 750.000

8.2.3.2.7 Control, seguimiento y monitoreo. Trimestralmente se efectuará revisión y control sobre estas actividades con el fin de garantizar su cumplimiento.

8.2.3.2.8 Responsable de la Interventoría. Estará a cargo de los titulares de la Licencia, señores **Jesús Antonio Castellanos** y **William de Jesús Rodríguez C.**

8.2.4 Programa de readecuación morfológica y paisajística.

Los sectores de explotación sobre los cuales se efectúe extracción de material no requieren de labores de adecuación ni de restauración dadas las condiciones naturales en que afloran, y por las mismas características del depósito a explotar.

No obstante, en otros sectores no intervenidos, se establecerán proyectos de enriquecimiento forestal, a manera de medida compensatoria y de mitigación del impacto visual, al igual que con el fin de aumentar el índice de protección de las zonas marginales de los cauces de los drenajes y fomentar el establecimiento de nichos ecológicos. De igual manera, sobre los sectores aledaños a la planta de beneficio y a los sitios de disposición final de estériles se establecerán cercas vivas para minimizar el impacto visual.

8.2.4.1 Reforestación con especies nativas.

8.2.4.1.1 Objetivos y descripción. Se proyecta realizar la reforestación de tipo protector, a manera de medida compensatoria, sobre una sector de aproximadamente 14.632 m², localizada al oeste de la casa-campamento, tal como se ilustra en el Plano n.º3, de tal manera que permita la recuperación y el mejoramiento de las condiciones físico-bióticas del ecosistema, en cada una de las etapas del proyecto. Con esto se pretende igualmente, recuperar los suelos y disminuir los procesos erosivos mediante la siembra de especies nativas de la región.

8.2.4.1.2 Efectos a mitigar.

- Degradación del paisaje.
- Erosión eólica e hídrica.

8.2.4.1.3 Causas de los efectos. Las diferentes actividades adelantadas en la explotación y beneficio de oro, al igual que las adecuaciones para el montaje de la infraestructura necesaria, originan los efectos anteriormente relacionados.

8.2.4.1.4 Medidas de mitigación (Ficha de Manejo Específico CME 07-18). Como medida compensatoria se destinará un sector de 14.632 m² donde se realizará la reforestación.

Para la reforestación de esta zona se recomiendan especies de fácil consecución, de buena adaptación a las condiciones edafológicas del área y que se tenga conocimientos de su silvicultura. Con base en estos parámetros se tienen como especies adecuadas cedro y nogal.

Dentro de las diferentes actividades que deben desarrollarse para la adecuación del terreno se tienen:

- Trazado: El sistema de trazado será espaciado en cuadros de 5.0 m por 10.0

110

m, por lo cual en una hectárea se pueden establecer 200 árboles, es decir que para este caso se necesitan 293 árboles.

- Plateo: Se realizará un plateo de forma circular de 50 cm de diámetro en los sitios previamente demarcados.
- Ahoyados: Se realizarán hoyos de 40 cm de boca por 40 cm de profundidad, los cuales se deben dejar abiertos por 15 días.
- Control de plagas: Preliminar a la siembra debe detectarse en la zona a utilizar y en las áreas adyacentes la presencia de hormiga arriera. De encontrarse, debe aplicarse con insufladora insecticida Volatón, en las bocas de los hormigueros, para eliminar o controlar esta plaga.
- Siembra: El material vegetal se sembrará con cespedón o pan de tierra, al inicio de la época de lluvia en la zona.
- Fertilización: Una vez sembrados los árboles se aplicará fertilizante en corona a cada árbol, con el fin de nutrir las plantas y acelerar el proceso de rendimiento y desarrollo. Se aplicará 50 gramos por planta, recomendándose un abono químico compuesto, tal como el triple 15 o el 10-30-10.
- Resiembra: Después de 20 días de efectuada la siembra se procederá a reemplazar el material vegetal que murió, que se encuentre en mal estado o que se considere que no soporta las condiciones ecológicas para un buen desarrollo.
- Mantenimiento de la siembra: Para asegurar el desarrollo del material vegetal es recomendable hacerle un seguimiento mediante la realización de limpieza de malezas que compitan con el material sembrado, al igual que plateos, fertilización y control de plagas. Esta actividad se realizará durante dos años, con el fin de asegurar que el material alcance una altura que le permita competir y establecerse en el sitio.

8.2.4.1.5 Tiempo y momento de ejecución. La ejecución de este proyecto demanda un tiempo de tres meses, contados desde el momento de caída de las

primeras lluvias, cuya área destinada comprende todo el contorno oeste de la planta de beneficio, considerándose única para toda la vida útil del proyecto.

8.2.4.1.6 Costos. Los costos de reforestación con 293 plántulas son de \$894.500, incluyendo el mantenimiento del primer año, discriminados así:

Mano de obra (trazado,plateo,ahoyado,siembra,fertilización)	\$ 150.000
Plántulas (293 x \$1.500c/u)	439.500
Fertilizante triple 15 (65kg)	35.000
Herramientas	20.000
Transporte	100.000
Mantenimiento (3/año)	150.000
TOTAL	\$ 894.500

8.2.4.1.7 Seguimiento, control y monitoreo. Para garantizar la eficacia de este proyecto, permanentemente se revisará el estado sanitario de las plantaciones, con el fin de efectuar los controles que requieran de acuerdo con la presencia de plagas, especialmente de hormiga arriera Atta s.p.

8.2.4.1.8 Responsable de la interventoría. Esta estará a cargo directamente de los beneficiarios, señores **Jesús Antonio Castellanos y William de Jesús Rodríguez C.**

8.2.4.2 Construcción de barreras vivas.

8.2.4.2.1 Objetivos y descripción. Se proyecta realizar la construcción de barreras visuales en los alrededores de la planta de beneficio y de los sitios de disposición final de estériles, permitiendo así armonizar el área de operación con el medio circundante, de tal manera que los habitantes vecinos al área del

proyecto y los que transiten por la vía veredal no tengan un impacto visual negativo, o que éste sea mínimo. Los sectores donde se desarrollará esta actividad abarcan una extensión de 145 m lineales (ver Plano n.º3).

8.2.4.2.2 Efectos a mitigar.

- Degradación del paisaje.
- Erosión eólica e hídrica.
- Impacto visual.
- Inestabilidad del terreno.

8.2.4.2.3 Causas de los efectos. Algunos sectores intervenidos en adecuación de infraestructura minera, especialmente para el proceso de beneficio, han quedado destapados, originando los efectos señalados anteriormente.

8.2.4.2.4 Medidas de mitigación (Ficha de Manejo Específico BTM 07-11)

Se adelantará la construcción de 145 m lineales de barreras vivas, en sectores localizados alrededor de la planta de beneficio y de los sitios de disposición final de materiales estériles (colas) mediante la implementación de especies resistentes a las condiciones climáticas de la región, al igual que a las plagas y enfermedades presentes, que sean de propagación rápida y fácil, de crecimiento también rápido y uniforme, y adaptables a bajas condiciones de fertilidad. Según esos parámetros, la especie seleccionada es limón swingley.

Las actividades que deben adelantarse para la materialización de este proyecto, entre otras, son:

- Ahoyados: Se realizarán hoyos de 30 cm de boca por 30 cm de profundidad, los cuales se deben dejar abiertos por 15 días.
- Control de plagas: Preliminar a la siembra debe detectarse en la zona a utilizar y en las áreas adyacentes la presencia de hormiga arriera. De encontrarse, debe aplicarse con insufladora insecticida Volatón, en las bocas de

los hormigueros, para eliminar o controlar esta plaga.

- Siembra: El material vegetal se sembrará utilizando el sistema de "tres bolillos", distanciadas las plántulas 0.5 m entre sí, realizándose al inicio de la época de lluvia en la zona.

- Fertilización: Una vez sembradas las plántulas se aplicará fertilizante en corona a cada una, con el fin de nutrir las plantas y acelerar el proceso de rendimiento y desarrollo. Se aplicará 50 gramos por planta, recomendándose un abono químico compuesto, tal como el triple 15 o el 10-30-10.

- Resiembra: Después de 20 días de efectuada la siembra se procederá a reemplazar el material vegetal que murió, que se encuentre en mal estado o que se considere que no soporta las condiciones ecológicas para un buen desarrollo.

- Mantenimiento de la siembra: Para asegurar el desarrollo del material vegetal es recomendable hacerle un seguimiento mediante la realización de limpieza de malezas que compitan con el material sembrado, al igual que fertilización y control de plagas. Esta actividad se realizará durante un año, con periodicidad trimestral, con el fin de asegurar que el material alcance una altura que le permita competir y establecerse en el sitio.

8.2.4.2.5 Tiempo y momento de ejecución. El trabajo se realizará en su totalidad en un tiempo de dos meses a partir del momento de iniciación de la época de lluvias para la zona, una vez otorgada la Licencia Ambiental.

8.2.4.2.6 Costos. Los costos de las obras son de \$770.000, incluyendo el mantenimiento del primer año, discriminados así:

Mano de obra (transporte, siembra, fertilización, riego, etc.)	\$ 250.000
Plántulas (580 x \$500)	290.000
Fertilizante triple 15 (2 bultos)	60.000

114

Herramientas	20.000
Mantenimiento (4/año)	150.000
TOTAL	\$ 770.000

8.2.4.2.7 Seguimiento, control y monitoreo. Para garantizar la eficacia de este proyecto, cada tres meses se revisará el estado del material sembrado, con el fin de efectuar los controles y el mantenimiento requerido.

8.2.4.2.8 Responsable de la interventoría. Esta estará a cargo de los beneficiarios, señores **Jesús Antonio Castellanos** y **William de Jesús Rodríguez C.**

8.2.5 Programa de gestión social.

8.2.5.1 Educación y capacitación ambiental.

8.2.5.1.1 Objetivos y descripción. Se pretende con estas actividades dar a conocer a los trabajadores y a la comunidad en general la importancia del proyecto y el manejo de los recursos naturales que se van a utilizar para su ejecución y operación, al igual que el Plan de Manejo Ambiental para la mitigación de los impactos que pueda generar el proyecto.

8.2.5.1.2 Efectos a mitigar.

- Desconocimiento del manejo adecuado de los recursos naturales.
- Desconocimiento en el manejo de equipos para la explotación y beneficio de minerales.

8.2.5.1.3 Causas de los efectos. Las diferentes actividades inherentes al desarrollo del proyecto causan impactos al medio ambiente, los cuales pueden

ser mitigados mediante una correcta ejecución del Plan de Manejo Ambiental, para lo cual debe capacitarse a los trabajadores y a la comunidad vecina en el adecuado manejo de los recursos naturales, especialmente los ligados con el proyecto y su entorno.

8.2.5.1.4 Medidas de mitigación (Fichas de Manejo Específico CME 07-19 y CME 07-20). Se realizarán campañas de sensibilización permanente a los trabajadores y a la comunidad de la vereda Porvenir-Matefique en general, en especial a los núcleos organizados como la Junta de Acción Comunal, Comité de Acción Social y estudiantes de las escuelas vecinas, quienes servirán de multiplicadores sobre el uso racional, manejo y control de los recursos naturales. Este programa de educación ambiental deberá estar apoyado por la Secretaría de Educación del municipio de Líbano. También se propiciará el acompañamiento de las diferentes veedurías cívicas, al igual que la asesoría y colaboración de CORTOLIMA sobre la temática ambiental pertinente.

Se acordará con las directivas de la escuela de la vereda el alquiler o préstamo de un salón en donde se dictarán charlas y talleres, mediante la ayuda de cartillas ambientales, videos, carteleras e implementos (lápices y cuadernos), abarcando temas como medio ambiente y ecosistema del área de influencia, conservación y protección de los recursos naturales, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, planes de manejo ambiental y de contingencia, normatividad ambiental e interacción comunidad-medio ambiente-operación minera.

8.2.5.1.5 Tiempo y momento de ejecución. En los primeros tres años, contados a partir de la aprobación de la Licencia Ambiental, se realizarán los talleres en el salón asignado por la escuela, a razón de un taller por año.

8.2.5.1.6 Costos. El valor total de estas actividades asciende a la suma de