

INDICE CAPÍTULO 9

	No. Pág.
9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	9-1
9.1 INTRODUCCIÓN	9-1
9.2 RESPONSABILIDAD.....	9-2
9.3 PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE	9-3
9.3.1 Proyecto: Control de Ruido en el Campamento.....	9-3
9.3.1.1 Objetivos.....	9-3
9.3.1.2 Características.....	9-3
9.3.1.3 Indicadores Ambientales	9-4
9.3.1.4 Medidas de Prevención.....	9-5
9.3.1.5 Medidas de Mitigación.....	9-6
9.4 PROGRAMA DE MANEJO DEL AGUA.....	9-8
9.4.1 Manejo del Sistema de Agua en el Depósito de Relaves	9-8
9.4.2 Drenaje de la Zona de Planta	9-9
9.4.3 Criterios de Calidad de Agua del Depósito de Relaves	9-9
9.4.4 Dilución de Lixiviados de la Escombrera	9-10
9.5 PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO	9-10
9.6 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	9-10
9.7 PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL	9-14
9.8 PLAN DE MANEJO BIOTICO	9-14
9.8.1 Programa de Conservación de la Calidad del Recurso Suelo	9-14
9.8.1.1 Proyecto 1: Manejo y Estabilización de Vías, Accesos, Obras Civiles y Taludes	9-14
9.8.1.1.1 <i>Objetivo General</i>	9-14
9.8.1.1.2 <i>Objetivo Especifico</i>	9-14
9.8.1.1.3 <i>Evaluación Preliminar y Rescate Botánico</i>	9-15
9.8.1.1.4 <i>Desbroce</i>	9-15
9.8.1.1.5 <i>Recuperación de la Capa Vegetal</i>	9-16
9.8.1.1.6 <i>Conformación de Áreas</i>	9-16
9.8.1.2 Proyecto 2: Restauración de Áreas Intervenidas.....	9-18
9.8.1.2.1 <i>Limpieza</i>	9-18
9.8.1.2.2 <i>Reconformación de Áreas</i>	9-18
9.8.1.2.3 <i>Obras de Protección Geotécnica</i>	9-19
9.8.1.2.4 <i>Protección y Rehabilitación de Accesos</i>	9-20
9.8.1.3 Proyecto 3: Revegetación y Rehabilitación.....	9-22
9.8.1.3.1 <i>Objetivos</i>	9-22
9.8.1.3.2 <i>Indicadores de Seguimiento</i>	9-22
9.8.1.3.3 <i>Medidas a Implementarse</i>	9-22
9.8.2 Programa de Reforestación	9-23
9.8.2.1 Proyecto: Manejo y Restauración Paisajística	9-24
9.8.2.1.1 <i>Objetivo</i>	9-24
9.8.2.1.2 <i>Medidas a Implementarse</i>	9-25

9.8.3	Programa de Rescate Botánico y Manejo de Fauna Silvestre.....	9-25
9.8.3.1	Proyecto 1: Rescate Botánico	9-25
9.8.3.1.1	Objetivos	9-25
9.8.3.1.2	Medidas a Implementarse en el Proceso de de Rescate Botánico	9-25
9.8.3.1.3	Desbroce.....	9-26
9.8.3.1.4	Programación del Desbroce y Rescate Botánico	9-27
9.8.3.2	Proyecto 2: Jardín Botánico	9-28
9.8.3.2.1	Antecedentes	9-28
9.8.3.2.2	Objetivos	9-29
9.8.3.2.3	Ubicación del Jardín Botánico	9-30
9.8.3.2.4	Características del Área del Jardín Botánico.....	9-30
9.8.3.2.5	Áreas de Acción del Jardín Botánico.....	9-31
9.8.3.2.6	Infraestructura	9-33
9.8.3.2.7	Señalización y Rotulación.....	9-34
9.8.3.2.8	Normas para los Visitantes.....	9-34
9.8.3.3	Proyecto 3: Programa de Rescate y Manejo de Fauna	9-35
9.8.3.3.1	Objetivos	9-36
9.8.3.3.2	Metodología	9-37
9.8.3.3.3	Primera Fase: Actividades a Implementarse Antes del Desbroce	9-37
9.8.3.3.4	Segunda Fase: Durante el Proceso de Desbroce de la Cubierta Vegetal9-38	
9.8.3.3.5	Tercera Fase: Luego del Desbroce	9-39
9.9	PLAN DE MANEJO SOCIAL.....	9-40
9.9.1	Introducción.....	9-40
9.9.2	Convenios y Nuevos Proyectos	9-41
9.9.3	Programa de Participación Ciudadana	9-42
9.10	PLAN DE CONTINGENCIAS.....	9-43
9.10.1	Introducción.....	9-43
9.11	PLAN DE MONITOREO.....	9-44
9.11.1	Introducción.....	9-44
9.11.2	Programa de Monitoreo de las Variables Ambientales	9-44
9.11.2.1	Monitoreo de Variables Físicas	9-44
9.11.2.1.1	Objetivos	9-45
9.11.2.1.1.1	Objetivo General	9-45
9.11.2.1.1.2	Objetivos Específicos.....	9-45
9.11.2.2	Monitoreo del Recurso Hídrico.....	9-46
9.11.2.3	Monitoreo del Recurso Aire.....	9-46
9.11.2.4	Monitoreo del Recurso Suelo	9-46
9.11.2.5	Monitoreo de Variables Bióticas.....	9-47
9.11.2.6	Monitoreo de las Variables Socioeconómicas.....	9-47
9.11.3	Programa de Monitoreo al Plan de Manejo Ambiental.....	9-47
9.11.3.1	Estructura del Monitoreo	9-47
9.12	PLAN DE CIERRE	9-47
9.12.1	El Compromiso de Ecuacorriente.....	9-49
9.13	PRESUPUESTO.....	9-49

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 9-1	9-4
Niveles Máximos de Ruido Permisibles según Uso del Suelo	
Tabla 9-2	9-5
Niveles de Presión Sonora Máximos para Vehículos Automotores	
Tabla 9-3	9-8
Reducción del Ruido Usando Fibra Cerámica de Kaowool (dB)	
Tabla 9-4	9-9
Criterios de Calidad de Agua del Depósito de Relaves	
Tabla 9-5	9-12
Síntesis del Programa de Capacitación	
Tabla 9-6	9-41
Registro de Documentación Social	
Tabla 9-7	9-46
Frecuencia y Parámetros de Muestreo	
Tabla 9-8	9-50
Presupuesto de Plan de Manejo Ambiental EIA Ampliatorio	

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 9-1	9-21
Trinchos con Troncos y Ramas en Zonas Boscosas o que Presenten Árboles	
Figura 9-2	9-21
Trinchos para Estabilización de Plataformas o Mesas de Accesos en Forma de Lomo	
Figura 9-3	9-22
Trinchos en Lugares con Pendientes Fuertes	

9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

9.1 INTRODUCCIÓN

El Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Minero Mirador presentado como parte del Estudio de Impacto Ambiental (Terrambiente, 2005) y que fue aprobado el 12 de junio de 2006 por la Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Energía y Minas, tiene plena vigencia, el cual se complementa con el Plan de Manejo Ambiental del presente Estudio de Impacto Ambiental Ampliatorio.

En este sentido, las variaciones consisten en la implementación de:

- a. Reubicación del área de molino junto a la mina.
- b. Adición del nuevo depósito de relaves San Marcos – Quimi junto al sitio de mina.
- c. Nueva escombrera al oeste de la mina.
- d. Incremento de producción de 25.000 ton/día a 27.000 ton/día.
- e. Incremento de la vida de la mina de 12 a 18 años.
- f. Construcción de un puente carrozable sobre el río Zamora y construcción de un sistema de barcaza sobre el mismo río, con sus respectivas vías de acceso.
- g. Reubicación del poblado de San Marcos.
- h. Implementación del nuevo campamento para el personal.

El Plan de Manejo Ambiental del Estudio del Impacto Ambiental Ampliatorio, especifica medidas de acuerdo a los componentes ambientales afectados conforme a los cambios realizados, sin volver a repetir los planes y programas establecidos en el Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental aprobado en junio de 2006, es decir, el Plan de Manejo Ambiental inicial se complementa con nuevas medidas ambientales de conformidad con la característica del impacto valorado.

En este contexto:

Al Programa de Manejo de la Calidad del Aire Ambiente se incorporó el Proyecto de Control del Ruido en el Campamento, debido a que éste va a ser cambiado del lugar inicialmente escogido.

Dos planes han sido replanteados nuevamente: el Plan de Manejo Biótico y el Plan de Relaciones Comunitarias.

El replanteo del Plan de Manejo Biótico obedece a que el Jardín Botánico que es parte del programa de rescate botánico fue rediseñado y reubicado; así mismo, se han planteado nuevos programas, como el de conservación de la calidad del recurso suelo

afectado por el desbroce y corte de vegetación para el desarrollo de las actividades constructivas y operativas del proyecto y el programa de rescate de fauna silvestre.

Igualmente el Plan de Relaciones Comunitarias que durante todo este tiempo se ha venido desarrollado, aún sin que las actividades mineras propias de Mirador hayan empezado; por los requerimientos de la comunidad ha venido ajustándose sobre la marcha y muchos de los programas diseñados inicialmente han debido ser reconsiderados.

La reubicación planeada del poblado de San Marcos, población que podría ser insertada en la parroquia de Tundayme, ha determinado que Ecuacorriente en acuerdo con la comunidad plantee la ejecución de proyectos de mayor envergadura como el reordenamiento territorial de la parroquia, en el que se proyecta el desarrollo de Tundayme a 15 años en el futuro.

El Plan de Relaciones Comunitarias ha sido actualizado respecto al plan anterior, se exhiben los nuevos proyectos y convenios que Ecuacorriente ha concertado con la comunidad.

En este contexto, se fortalece el compromiso de Ecuacorriente de realizar sus actividades mineras con responsabilidad ambiental y social, estableciendo políticas y lineamientos claros para proteger el medio ambiente y el beneficio social para las comunidades asentadas en el área de influencia de su proyecto.

La gestión ambiental de Mirador no solo es vista como un procedimiento para cumplir con los parámetros medibles de la legislación ecuatoriana, sino que se ha convertido en política empresarial que justifica la declaración de la Misión y Visión corporativa de Ecuacorriente.

El Plan de Manejo Ambiental tiene como objetivos fundamentales prevenir, mitigar, compensar y/o remediar los impactos ambientales negativos y potenciar los positivos, que se han determinado a través de la valoración técnica de potenciales impactos ambientales provenientes de la ejecución del Proyecto Mirador.

9.2 RESPONSABILIDAD

La responsabilidad primaria de la aplicación del Plan de Manejo Ambiental será de Ecuacorriente como proponente del proyecto. De acuerdo a lo estipulado en la normativa vigente, esta responsabilidad no excluye a Ecuacorriente, en el caso de que los procesos constructivos y operativos sean encomendados a empresas contratistas, para ello establecerá en los términos contractuales el compromiso al que están obligadas dichas empresas, pudiendo inclusive exigir la presentación de un plan de manejo ambiental

específico para cada una de las actividades que van a ser tercerizadas, el mismo que deberá ser aprobado por Ecuacorriente antes del inicio de cualquier trabajo.

El siguiente nivel de responsabilidad está a cargo de la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable, es decir de la Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Energía y Minas, quien a través de la Unidad Ambiental Minera, efectuará el control y seguimiento al cumplimiento de la gestión ambiental del Proyecto Mirador.

9.3 PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE

Las actividades constructivas y operativas no han variado respecto al proyecto inicial, la variación se da en el cambio de emplazamiento de algunos de los procesos mineros, de allí que las afectaciones siguen siendo las mismas que se consideraron en el estudio inicial, y por lo mismo las medidas propuestas se mantienen.

La calidad del aire ambiente puede verse afectada por la presencia de material particulado en suspensión, gases de combustión y ruido. El objetivo del programa es el de prevenir, reducir y mitigar los impactos ambientales negativos derivados de las actividades de construcción y operación del proyecto.

Las medidas propuestas serán puestas en práctica en cada una de las fases y durante toda la vida útil del proyecto. Los sistemas para controlar las emisiones de material particulado, gases y ruido, se instalarán o adecuarán previo al inicio de las actividades en cada una de las fuentes generadoras de contaminación.

9.3.1 Proyecto: Control de Ruido en el Campamento

9.3.1.1 Objetivos

- Preservar la salud y bienestar de los trabajadores.
- Cumplir con la normativa ambiental referente a los niveles de ruido ambiente permitidos.
- Construir el campamento con tecnología y materiales que aseguren el descanso y confort requerido por el personal que estará utilizando esas instalaciones.

9.3.1.2 Características

El nuevo sitio elegido para la construcción del campamento, se ubica a aproximadamente 500 m de la planta de beneficio y sobre la vía principal de circulación entre la mina y dicha planta.

En este sentido, para prevenir y mitigar el impacto por ruido se cumplirán las siguientes medidas:

- El campamento será construido con materiales especiales que protegen del ruido exterior.
- Se aplicarán medidas para disminuir el ruido en la fuente de origen, como la colocación silenciadores y mantenimiento sistemático de maquinarias y equipos involucrados, asimismo, se implementarán pantallas naturales que reducirán el área de influencia de los impactos por ruido.
- Se dotará al personal de elementos de protección auditiva como complemento a los métodos primarios de reducción de ruido, más no como sustitutos de éstos.

9.3.1.3 Indicadores Ambientales

- Implementación de las medidas de prevención y mitigación establecidas en este estudio.
- Cumplimiento de las especificaciones técnicas de las medidas aplicadas.
- Eficiencia de las medidas implementadas, lo que se verá reflejado en el análisis de los resultados del monitoreo de ruido.

Fuente Fija

Los niveles de presión sonora equivalente, NPS_{eq} , expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, no podrán exceder los valores que se fijan en la Tabla 9-1.

TABLA 9-1
NIVELES MÁXIMOS DE RUIDO PERMISIBLES SEGÚN USO DEL SUELO

Tipo de Zona Según Uso de Suelo	Nivel de Presión Sonora Equivalente Nps Eq [dB(A)]	
	De 06h00 a 20h00	De 20h00 a 06h00
Zona hospitalaria y educativa	45	35
Zona Residencial	50	40
Zona Residencial mixta	55	45
Zona Comercial	60	50
Zona Comercial mixta	65	55
Zona Industrial	70	65

Norma de Calidad del Aire Ambiente. Libro VI. Anexo V. (TULAS)

En las áreas rurales, los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de una fuente fija, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no deberán superar al nivel ruido de fondo en diez decibeles A [10 dB(A)].

Los métodos de medición del nivel de presión sonora equivalente, ocasionado por una fuente fija, y de los métodos de reporte de resultados, serán aquellos fijados en la norma

de Calidad del Aire Ambiente, Libro VI, Anexo V, del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria¹.

Ruidos Producidos por Vehículos Automotores

Los niveles máximos permisibles de nivel de presión sonora producido por vehículos, se muestra en la Tabla 9-2.

TABLA 9-2
NIVELES DE PRESIÓN SONORA MÁXIMOS PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES

Categoría de Vehículo	Descripción	Nps Máximo (dBA)
Motocicletas	De hasta 200 centímetros cúbicos.	80
	Entre 200 y 500 cc.	85
	Mayores a 500 cc.	86
Vehículos	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor.	80
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, y peso no mayor a 3,5 toneladas.	81
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, y peso mayor a 3,5 toneladas.	82
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, peso mayor a 3,5 toneladas, y potencia de motor mayor a 200 HP.	85
Vehículos de carga	Peso máximo hasta 3,5 toneladas	81
	Peso máximo de 3,5 toneladas hasta 12,0 toneladas	86
	Peso máximo mayor a 12,0 toneladas	88

Norma de Calidad del Aire Ambiente. Libro VI. Anexo V. (TULAS)

Las mediciones destinadas a verificar los niveles de presión sonora indicados en la Tabla 9-3, se efectuarán conforme lo establece el procedimiento descrito en la norma de calidad del aire ambiente del Libro VI, Anexo V del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS).

9.3.1.4 Medidas de Prevención

- Se programará las actividades mineras que provoquen niveles altos de ruido en horarios que no perturben el descanso de las personas en el campamento y sitios aledaños..
- Se monitoreará sistemáticamente los niveles de ruido dentro del campamento, para determinar los sitios críticos y con ello diseñar los sistemas de insonorización de acuerdo a la dinámica del medio.
- Se realizará un mantenimiento preventivo a las maquinarias y equipos generadores de ruido.

¹ RO. No. 1 Edición Especial del 31 de marzo de 2003.

9.3.1.5 Medidas de Mitigación

- Se creará barreras acústicas perimetrales que aislen las instalaciones que son fuente de ruido. Donde sea posible las barreras deberán ser de material vegetal para armonizar con el entorno.
- Se restringirá la circulación vehicular en horas de la noche.
- Se restringirá, el uso de altoparlantes y amplificadores, sólo se utilizarán como medida para la prevención de desastres, atención de emergencias, difusión de campañas de salud y de información ambiental del proyecto.
- Está prohibido en vehículos que circulen en vías públicas, el uso de dispositivos o accesorios diseñados para producir ruido, tales como válvulas, resonadores y pitos adaptados a los sistemas de bajo y de frenos de aire.
- Se restringirá el uso de sirenas, solamente estará autorizado en vehículos policiales o militares, ambulancias y carros de bomberos.
- Se exigirá la instalación de silenciadores de escapes y sistemas de amortiguamiento de ruidos en el equipo accionado por motores incluyendo: equipo pesado, camiones, bombas, compresores, taladros y maquinaria de construcción.
- Se exigirá silenciadores y sistemas que permitan el control de los niveles de ruido, dentro de los valores establecidos en la legislación ambiental para cada una de las subzonas encontradas en el área de generadores eléctricos de emergencia, plantas eléctricas y cualquier otro equipo identificado como fuente fija de generación de ruido.

En el Estudio de Impacto Ambiental (Terrambiente, 2005), se establecieron alternativas para el manejo de impactos por ruido que se resumen a continuación:

1. Insonorización a través de Recubrimiento de Equipos o Cuarto de Máquinas

La insonorización es la absorción del ruido producido por un equipo o máquina en funcionamiento. Este proceso de insonorización se puede dar a través de la construcción de cámaras o recubrimientos especiales que mitigan el ruido bajando la presión sonora habitual (decibeles), hasta dejarla en los límites permisibles según la norma.

Con base en la identificación de fuentes que superan los niveles de ruido, a continuación se plantean algunos sistemas de recubrimiento existentes que se pueden implementar para su mitigación.

2. Paneles en Poliuretano

Normalmente utilizados en medidas de 1x1 m o de 2x1m.

Características: Estos paneles, además de la mitigación de ruido, aíslan el frío y el calor, pero no se recomienda su uso cuando las temperaturas superan los 150 °C.

La utilización de 1 ó 2plg de espesor depende del nivel de intensidad del ruido que se requiera bajar.

Para su instalación se necesita una protección interna y externa del panel, que puede ser en lámina madeflex.

3. Acustifibra

Material utilizado para recubrimientos e insonorización que viene en presentación de láminas de 1,22 x 2,44 m y 1 ó 1,5 plg de espesor. Puede ser utilizado en sitios donde la temperatura máxima no supere los 150 °C. Al igual que el anterior para su instalación se requiere una protección interna y externa.

4. Acustiplacas

Placas de 1,22 x 0,61 m, con espesores de 1 y 1,5 plg. Este material puede estar expuesto a temperaturas que no superen los 240 °C. La densidad de este material es de 12 lb/pie³. También requiere de protección interna o externa.

5. Lana Mineral

Material cuya presentación viene en rollos de 0,90 x 2,46 m, con 2 plg de espesor. Soporta temperaturas hasta de 650 °C, requiriendo protección interna o externa. Esta protección es necesaria para el uso de este material y para las alternativas anteriores ya que ninguna de estas por sí sola tiene resistencia mecánica.

Las alternativas hasta aquí expuestas pueden proporcionar entre un 15 y un 20% de disminución de ruido.

6. Utilización de Fibra Cerámica con Características Específicas

Este material además de tener un buen comportamiento acústico, proporciona un comportamiento de barrera antifuego en aquellos casos donde existe posibilidad de riesgo de incendio por sobrecargas eléctricas, o elevadas temperaturas.

Medidas: Cualquiera de las densidades que se plantean en la Tabla 9-3, vienen en rollo de 0,61 x 7,61 m de longitud y espesores variables.

Esta alternativa al igual que las expuestas anteriormente necesitaría protección interna o externa de acuerdo con las características de instalación.

TABLA 9-3
REDUCCIÓN DEL RUIDO USANDO FIBRA CERÁMICA DE KAOWOOL (dB)

B & W Kaowool Manta	Espesor (plg)	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
		Reducción Decibeles (dB)					
4 lb/ pie ³	1	1,8	1,0	8,0	17,5	18,0	29,0
	2	1,3	7,8	17,0	32,0	26,0	36,0
	3	2,6	13,5	26,0	38,0	26,3	36,0
6 lb / pie ³	1	3,0	4,0	11,0	21,8	23,0	35,8
	2	3,8	13,3	21,5	35,5	25,0	36,0
	3	5,0	16,5	26,0	38,0	26,5	36,0
8 lb/ pie ³	1	0,5	5,5	13,0	27,0	27,0	35,0
	2	0,0	11,0	22,5	32,0	26,5	35,0
	3	1,0	15,0	24,5	33,8	27,5	35,0

Fuente: Datos tomados de: www.kaowool.htm. Elaboración: Terrambiente 2006.

9.4 PROGRAMA DE MANEJO DEL AGUA

Con el desarrollo de las diferentes fases del proceso de explotación y beneficio de minerales del Proyecto Mirador, se prevé la generación de impactos ambientales sobre el recurso hídrico del área de influencia del proyecto, que de no ser prevenidos, mitigados y controlados, pueden conducir a un deterioro de los cuerpos de agua y por ende a la pérdida de calidad ambiental de la zona y la calidad de vida de las comunidades circundantes.

En este sentido, el Programa de Manejo del Agua contempla diferentes proyectos y medidas ambientales encaminadas a fomentar una cultura de uso eficiente del agua, mantener la calidad y los flujos de los cuerpos de agua y el monitoreo permanente de parámetros ambientales que describan el comportamiento cuantitativo y cualitativo del recurso hídrico a través del tiempo.

El control de sólidos en el agua se realizará específicamente sobre la cuenca del río Quimi y las subcuencas de los ríos Wawayme y Tundayme que potencialmente serían afectadas directamente.

9.4.1 Manejo del Sistema de Agua en el Depósito de Relaves

Básicamente el proceso de abastecimiento de agua es el mismo, lo que cambia es la fuente; anteriormente se tomaba el agua del río Zamora, con el cambio de emplazamiento ahora se tomará del río Wawayme.

Respecto al diseño original, se incrementó el volumen de producción y procesamiento de mineral en 2000 Ton/día, lo que se traduce también en un incremento del volumen de agua fresca para el proceso, pasando de 90 m³/h inicialmente proyectados a aproximadamente 100 m³/h con el nuevo diseño.

Durante la temporada seca en la que el nivel de los cursos de agua se reduce considerablemente, no se tomará el agua del río Wawayme sino que se la traerá directamente desde los desagües de la mina.

Para evitar posibles desbordamientos del depósito de relaves durante la época invernal, se construirá cunetas y canales perimetrales, conforme a los diseños establecidos en el plan de manejo del Estudio de Impacto Ambiental aprobado en junio de 2006.

9.4.2 Drenaje de la Zona de Planta

La escorrentía del área de la planta será dirigida hacia el depósito de relaves, ubicado aguas abajo de dicha área. El agua proveniente del drenaje de las escombreras también será dirigida al depósito de relaves.

La escorrentía del área de trituradora será dirigida a los depósitos de control de sedimentos ubicados bajo la escombrera, y de ella al depósito de relaves.

9.4.3 Criterios de Calidad de Agua del Depósito de Relaves

Los criterios de calidad de agua del depósito de relaves no han variado, de allí que se implementarán las medidas establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, tomando en consideración los parámetros incluidos en la Tabla 9-4.

TABLA 9-4
CRITERIOS DE CALIDAD DE AGUA DEL DEPÓSITO DE RELAVES

Aspectos Regulatorios y de Línea Base	Parámetros de Calidad de Aguas
Concentraciones que probablemente no excederán los límites permisibles ni incrementará los valores de Línea Base en/o aguas abajo del depósito.	Aluminio, antimonio, arsénico, bario, berilio, boro, cadmio, cromo, cobalto, hierro, plomo, litio, mercurio, níquel, nitritos, nitratos, pH, escandio, selenio, plata, estaño, titanio y fósforo total.
Concentraciones que probablemente no excederán los límites permisibles pero pueden incrementar los valores de Línea Base en/o aguas abajo del depósito.	Calcio, cloruros, cobre, magnesio, manganeso, molibdeno, potasio, sodio, estroncio, sulfatos y sólidos disueltos totales.
Concentraciones que probablemente no excederán los límites permisibles en/o aguas abajo del depósito, pero una ausencia de estos datos en Línea Base prevendrá un análisis de impactos en este momento.	Bismuto, fluoruro, galio, talio, vanadio y zinc.

9.4.4 Dilución de Lixiviados de la Escombrera

En el proyecto original se realizó un cálculo de la cantidad y posible calidad del lixiviado procedente de la escombrera, el cambio del emplazamiento en el proyecto actual, modifica completamente la descarga de lixiviados.

El diseño del modelo consideraba al agua proveniente de las precipitaciones atmosféricas para la dilución previo a la descarga. Con el cambio de sitio este procedimiento no será necesario, pues los lixiviados procedentes de la escombrera irán a descargar directamente en el depósito de relaves, reduciendo considerablemente el riesgo de contaminación de aguas o suelos.

9.5 PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO

Las actividades asociadas a la minería de cobre a cielo abierto y las derivadas de la actividad misma, afectan la superficie terrestre mayoritariamente en la fase de construcción por el destape o movimiento de la cobertura superficial para la preparación del sitio y la instalación de las facilidades preliminares como campamentos, apertura de vías, talleres, bodegas, cinta transportadora, planta de tratamiento, preparación del depósito de relaves, con la consecuente pérdida de suelo.

El movimiento de maquinaria pesada, utilización de áreas para acopio de material, remoción y apilación de todo el material, disposición de inertes como relaves del proceso de beneficio, acumulación de material en escombreras y la no reconfiguración de zonas explotadas, ocasionan impactos sobre el suelo y el paisaje asociados a la pérdida de capacidad productiva y restricciones de uso.

En este sentido, se aplicará un programa de control de taludes, reforestación y revegetación, contracción de drenajes de coronación y laterales para mitigar procesos erosivos.

9.6 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

La capacidad para planificar e implementar respuestas a los problemas ambientales generados por el proyecto, puede verse limitada por un conocimiento insuficiente de los niveles de afectación ambiental por parte de la ejecución de las actividades del proyecto.

Ecuacorriente S.A., reconoce que para garantizar el cumplimiento de las actividades de explotación, operación y mantenimiento de la mina, debe cumplir con las normas ambientales vigentes en el país. Para esto se desarrollará programas de capacitación al personal directamente involucrado en el proyecto y a las comunidades, de manera tal que se cumplan con los procedimientos necesarios y se cree conciencia ambiental, lo cual

contribuirá al manejo ambiental adecuado del Proyecto Mirador y de sus áreas de influencia.

Este programa estará dirigido a los trabajadores de la empresa, contratistas y comunidad asentada en el área de influencia del proyecto.

TABLA 9-5
SÍNTESIS DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

Personal	Tema	Duración (Horas)	Frecuencia	Lugar	Capacitador
Todo el personal	Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	10	Al inicio de las actividades y con actualizaciones trimestrales	Campamento Mirador	Personal técnico de la empresa
	Programa de Contingencias	10	Antes de iniciar actividades, se deben realizar actualizaciones trimestrales de información	Campamento Mirador	Personal técnico de la empresa
	Procedimientos y normas de Manejo Ambiental. Educación Ambiental	10	Antes de iniciar actividades, se deben realizar actualizaciones trimestrales de información	Campamento Mirador	Personal técnico ambiental de la empresa.
Supervisor Ambiental y Seguridad Salud y Medio ambiente. Ingenieros, Contratistas	Procedimientos y normas de Manejo Ambiental	5	Antes de iniciar actividades del proyecto, realizar, actualizaciones mensuales.	Campamento Mirador	Personal técnico ambiental de la empresa.
	Monitoreo y registros Ambientales	2			
	Programa de manejo desechos sólidos y líquidos	2			
	Monitoreo de ruido	1			
	Operación, mantenimiento y monitoreo.	4			
Personal operativo y de mantenimiento	Regulaciones, responsabilidades y normas para el manejo ambiental del proyecto (Programas de manejo ambiental).	2	Antes de iniciar actividades, se deben realizar actualizaciones mensuales de información.	Campamento Mirador	Personal técnico ambiental de la empresa.
	Manejo de manejo de desechos sólidos y líquidos.	2	Antes de iniciar actividades, se deben realizar actualizaciones trimestrales de información	Campamento Mirador	Personal técnico ambiental de la empresa.
Jefe de Campamento	Procedimientos y normas de Manejo Ambiental.	4	Al ser contratado y con actualizaciones trimestrales.	Campamento Mirador /Quito.	Personal técnico ambiental de la empresa.

Personal	Tema	Duración (Horas)	Frecuencia	Lugar	Capacitador
Monitores ambientales comunitarios	Normas y regulaciones para el manejo ambiental del proyecto (Marco legal).	10	Antes de iniciar actividades, se deben realizar actualizaciones mensuales de información.	Campamento Mirador	Personal técnico ambiental de la empresa.
	Regulaciones, responsabilidades y normas para el manejo ambiental del proyecto (Programas de manejo ambiental).	20	Antes de iniciar actividades, se deben realizar actualizaciones mensuales de información.	Campamento Mirador	Personal técnico ambiental de la empresa.
	Manejo detallado de manejo de desechos sólidos y líquidos	20	Antes de iniciar actividades, se deben realizar actualizaciones mensuales de información.	Campamento Mirador	Personal técnico ambiental de la empresa.
Estudiantes, miembros de comunidades	Educación ambiental	20	Al iniciar las actividades del proyecto	Campamento Mirador y Comunidad	Personal técnico ambiental y relaciones comunitarias
	Manejo de desechos sólidos y líquidos.	20	Al iniciar las actividades del proyecto	Campamento Mirador y Comunidad	Personal técnico ambiental y relaciones comunitarias
	Procedimientos y normas de manejo ambiental para el Proyecto Mirador	20	Al iniciar las actividades del proyecto	Campamento Mirador y Comunidad	Personal técnico ambiental y relaciones comunitarias

9.7 PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

El Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional contiene normas, especificaciones, diseños, procedimientos e instructivos aplicables a la actividad que desarrolla Ecuacorriente, con el objetivo de prevenir, controlar o minimizar las posibles afectaciones (personas, equipos, materiales, ambiente) que se pueden generar en su ejecución.

En este contexto, el Sistema de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, permitirá la prevención de riesgos laborales, accidentes y enfermedades ocupacionales, razón por la cual se dará cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera y Normativa Ambiental Vigente.

9.8 PLAN DE MANEJO BIOTICO

El Plan de Manejo Ambiental presentado y aprobado en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Mirador contempla todas las medidas de control manejo, monitoreo y mitigación, previstas para las actividades de explotación minera.

Para el estudio ampliatorio se han diseñado medidas específicas para el manejo, monitoreo y control de las afectaciones que se pudieran generar en las nuevas áreas de trabajo e instalaciones propuestas. El plan tiene como objetivo principal implementar acciones tendientes a evitar los posibles impactos ambientales al medio biótico, que se pudieran ocasionar por las labores de construcción, operación y mantenimiento del Proyecto Mirador.

9.8.1 Programa de Conservación de la Calidad del Recurso Suelo

9.8.1.1 Proyecto 1: Manejo y Estabilización de Vías, Accesos, Obras Civiles y Taludes

9.8.1.1.1 Objetivo General

Proponer e implementar medidas de manejo y protección del recurso suelo, con el fin de que el Proyecto Mirador se desarrolle dentro de los parámetros de sostenibilidad ambiental y productiva.

9.8.1.1.2 Objetivo Especifico

El proyecto tiene como objetivo principal prevenir la ocurrencia de impactos ambientales negativos, provenientes por las actividades en las cuales se generen taludes y movimientos de tierra, en una magnitud importante.

El proyecto contempla medidas que se realizan antes, durante y después de las actividades constructivas con el fin de dotar a las zonas intervenidas por movimiento de tierra y desbroce, elementos que permitan mantener la estabilidad del suelo a largo plazo y recuperar sus condiciones geotécnicas y ambientales.

9.8.1.1.3 Evaluación Preliminar y Rescate Botánico

La mayor parte de la información base para el proyecto proviene de los estudios ambientales realizados para el proyecto, se identifican las formaciones vegetales que se encuentran en las áreas a ser intervenidas.

En esta fase se debe implementar también el proceso de manejo y rescate de especies vegetales, ya que se encuentran en estas áreas ciertas especies importantes por lo que se deberá recuperar en lo posible, brotes o plántulas de árboles, semillas, estacas, estolones o rizomas de plantas que puedan ser utilizadas posteriormente en la recuperación de estas áreas, referirse al Programa de Rescate de Flora.

En aquellas áreas específicas en donde la capa vegetal sea escasa, debe preverse la separación de la misma para su uso en las actividades de restauración. Una de las técnicas mas apropiadas para el manejo de la capa vegetal consiste en acopiarla en sacos de yute o polietileno, estos pueden ser dispuestos al pie de los taludes para evitar deslaves o derrumbes.

9.8.1.1.4 Desbroce

Una vez realizado el levantamiento topográfico y demarcación de las áreas a ser intervenidas por las actividades constructivas, se realizará el corte y limpieza de la vegetación arbustiva y arbórea existente en la zona, utilizando métodos manuales y cuando sea necesario maquinaria como motosierras o palas mecánicas. En las zonas en las cuales se encuentre vegetación nativa extensa o en buen estado de conservación las labores de limpieza se deberán realizar exclusivamente en forma manual. Durante esta actividad se implementarán también labores de rescate de material vegetativo, semillas y plántulas que puedan ser utilizadas en la recuperación de las áreas intervenidas.

Las especies tumbadas o caídas serán trozadas separando el ramaje del tronco, y serán colocadas hacia los costados en áreas de acopio temporales seleccionadas para el efecto, también se debe separar el material que se pueda utilizar en las actividades de restauración. Estas especies también pueden ser utilizadas en las medidas geotécnicas temporales durante la construcción, como por ejemplo en la construcción de trinchos provisionales de madera.

9.8.1.1.5 *Recuperación de la Capa Vegetal*

Durante la construcción de caminos, accesos, infraestructura, etc., se realizarán algunas actividades que podrían causar afectaciones. Uno de estos procedimientos consiste en el desbroce y retiro de la vegetación, en ciertos casos también se retirarán o movilizarán áreas importantes de suelo, como parte del proceso de recuperación se deberán establecer las siguientes medidas:

- En lugares con pendientes fuertes y con escasa capa vegetal el primer horizonte del suelo se removerá junto con el material arbustivo y herbáceo extraído, siempre y cuando sea posible su remoción; el material extraído se dispondrá en un área prevista para la disposición de materiales vegetales y orgánicos, en ciertos casos también se puede acopiar en sacos.
- En zonas de pastos se obtendrá tiras o bloques (cespedones, chambas) para utilizarlos durante el proceso de recubrimiento, resiembra (empradización), en la fase de restauración de las áreas intervenidas.
- Si es factible se recuperará la capa superior de suelo vegetal que pueda estar directa o indirectamente afectada por la obra para su posterior utilización en los procesos de restauración.
- Los suelos fértiles recuperados se acopiarán preferentemente en áreas adecuadas para el efecto, preferentemente se acopiarán en forma montículos de altura no superior a los 2 m, con objeto de facilitar su aireación y evitar la compactación. Para facilitar los procesos de sucesión y colonización vegetal, se establecerá un sistema que garantice el mantenimiento de sus propiedades incluyendo, en caso de ser necesario, su siembra, riego y abonado periódico.

9.8.1.1.6 *Conformación de Áreas*

Las áreas en las cuales se deba realizar medidas de estabilización y revegetación, serán reconvertidas o trabajadas tomando en cuenta el perfil topográfico y las características del paisaje, para el desarrollo de estas actividades se debe contar con elementos de seguridad y de protección ambiental como los siguientes:

- Los materiales provenientes de la apertura, excavación y conformación de las áreas de trabajo serán colocados en sitios adecuados, de tal manera que se evite su mezcla y garantice la conservación de las propiedades productivas del suelo.
- Se reducirá o restringirá al máximo posible el desbroce y la excavación del terreno para la conformación de cada zona de trabajo.

- Todo material (ejm. árboles, rocas, etc.), que a juicio del Supervisor Ambiental puedan representar peligro para el personal o para la ejecución de la obra deberán ser retirados.
- Donde exista la probabilidad de que el terreno se desestabilice debido a procesos erosivos, (flujo de corrientes superficiales), sobrecarga, o cualquier otro problema geotécnico o ambiental, la Supervisión Ambiental definirá las medidas de protección necesarias.
- Donde se realicen actividades que puedan alterar o afectar cuerpos de agua se debe implementar medidas de control de erosión, control de sedimentación y evitar la obstrucción de cauces. El control de la erosión se basará en la construcción de obras estructurales o en el uso de mallas geosintéticas para recubrir los canales de descarga, otra forma es la siembra de material vegetativo (cespedones o chambas), ancladas mediante alfajías transversales o estacas.
- Todo material producto del movimiento de tierras, excavación o conformación de las áreas que presente la posibilidad de deslizarse, deberá ser apropiadamente confinado con medidas temporales (trinchos o gaviones).
- Para el efecto se instalarán previamente a la apertura de las áreas, los trinchos (tablaestacados de madera, sacos de suelo, etc.), con el propósito de contener los materiales provenientes de la explanación, cortes y excavación de caminos o plataformas (Ver Figura 9-1).
- En caso de que se manejen áreas en las cuales se acumule agua superficial (Ej. agua lluvia), deberá realizarse los respectivos drenajes mediante la construcción de cunetas temporales perimetrales, cunetas de coronación, etc. En las áreas de trabajo estas cunetas deberán ser revestidas con materiales impermeables o mallas geotextiles.
- Para impedir el ingreso de agua hacia las zonas de trabajo se construirán cunetas temporales (cunetas de coronación, cunetas de evacuación, etc.), las mismas que deberán ser descargadas hacia los drenajes naturales cercanos (quebradas).
- Se utilizará un solo camino de acceso hacia las áreas de trabajo, no se permitirá la construcción y uso de más caminos para evitar mayores afectaciones. El acceso deberá estar provisto de señalización informativa y preventiva para el personal del proyecto.

9.8.1.2 Proyecto 2: Restauración de Áreas Intervenidas

El proceso de restauración y revegetación incluyen medidas que deberán aplicarse durante y después de las actividades constructivas en las cuales se hayan originado afectaciones al suelo o a la cobertura vegetal.

Una vez terminada las actividades se debe implementar un proceso que tiene como objetivo garantizar la protección ambiental de las áreas a largo plazo para lo cual se debe tomar en cuenta los aspectos físicos y ambientales relacionados con estos sitios como son: topografía (perfiles), geología y geotecnia (estabilidad), hidrología (drenajes naturales), visuales (impacto paisajístico), entre otras.

El proceso de restauración de áreas intervenidas comprende las actividades de limpieza, conformación de taludes y perfiles topográficos con pendientes que garanticen la estabilidad, reconfiguración a condiciones similares a las existentes antes de la intervención, construcción de obras de protección geotécnicas (de estabilización y de control de erosión) y revegetación.

Las actividades a ser cumplidas como parte del proceso de restauración de las áreas intervenidas son las siguientes:

9.8.1.2.1 Limpieza

Previo el inicio de las actividades de restauración ambiental deberá realizarse la limpieza de las áreas, retirar todo material que sea clasificado como "desecho", el cual deberá ser retirado y manejado de acuerdo a las disposiciones del Programa de Manejo de Desechos Sólidos contenido en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado.

Este proceso incluye la detección de desechos sólidos o líquidos, como manchas de aceite o combustibles, provenientes de las actividades constructivas y uso de maquinaria y los respectivos trabajos de remediación del material contaminado.

9.8.1.2.2 Reconfiguración de Áreas

La reconfiguración tiene como objetivo la restitución del perfil de los terrenos a rasgos topográficos similares a los originales, de manera que se mantengan los drenajes naturales existentes y los contornos del terreno adyacente, así como el entorno paisajístico.

En estas áreas el principal componente de la reconfiguración es la construcción de taludes con perfiles estables para prevenir deslizamientos, procesos erosivos y promover el crecimiento de vegetación.

En áreas en las cuales se haya realizado excavaciones o cortes, la reconfiguración consiste en perfilar el terreno a ángulos estables de reposo y que estén integrados razonablemente con el perfil natural original, de acuerdo con los contornos de los terrenos adyacentes.

En sectores donde se realiza la reconfiguración del terreno, el material se colocará en forma de capas, las mismas que serán compactadas con maquinaria o con un apisonador manual. La forma final que deberá tener el área será con pendiente moderada para evitar la acumulación de agua.

Cuando la pendiente final sea superior al 30% se colocarán elementos de contención como por ejemplo refuerzos al pie del relleno con tabla-estacados, trinchos permanentes o terrazas.

9.8.1.2.3 Obras de Protección Geotécnica

La protección geotécnica de las áreas restauradas considera las obras necesarias para garantizar la estabilidad y para impedir la generación de procesos erosivos, los pasos son los siguientes:

- Inspección para verificar que no exista obstrucción de los drenajes
- Identificación de zonas inestables en las áreas de intervención del proyecto
- Identificación y delimitación de zonas expuestas a procesos erosivos
- Definir las obras necesarias para la protección de zonas inestables y de control de procesos erosivos.

Las principales medidas de estabilización y control de erosión que se deben considerar en los trabajos de construcción de vías, accesos y adecuación de áreas de trabajo en la mina son las siguientes:

- Vallas de contención: Son estructuras de contención que pueden ser construidas con elementos de madera (tabla-estacados), y en algunos casos con la utilización de tubería o varillas de hierro.
- Canales: Son estructuras para la interceptación y conducción de agua de escorrentía superficial. Los canales pueden ser construidos conformados en suelo con sacos rellenos con suelo orgánico y semillas para generar vegetación, o también pueden ser revestidos con malla geotextil o concreto.
- Cortacorrientes o disipadores de energía: Son estructuras para disminuir la capacidad erosiva del agua. Los principales disipadores de energía a utilizarse son: terrazas, cajas, barreras transversales construidas con sacos o con suelo.

- Trinchos y barreras de estabilización

El cada caso particular el supervisor ambiental deberá ser el encargado de definir las estructuras a utilizarse para el proceso de estabilización y restauración.

9.8.1.2.4 Protección y Rehabilitación de Accesos

Esta actividad consiste en implementar actividades para el control y manejo de materiales (suelo, vegetación), durante la apertura y conformación de accesos, para lo cual se deben establecer medidas complementarias de revegetación con especies herbáceas, arbóreas y arbustivas.

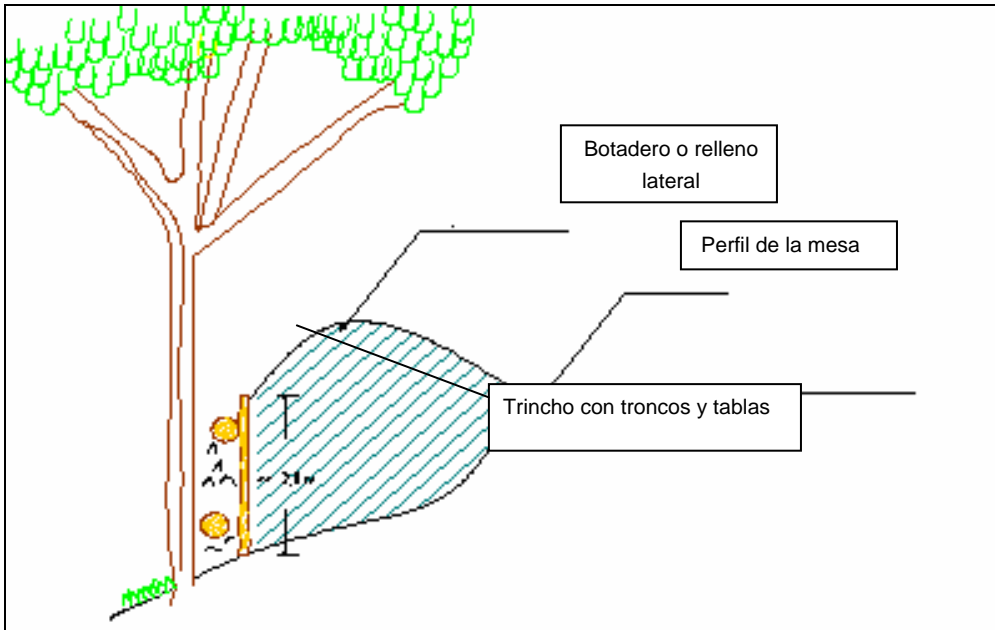
- Con este tratamiento es posible estabilizar y mantener el material que inevitablemente se deposita en las laderas inferiores.
- Este sistema es apropiado para capas de material de menor altura y que guarden la morfología con el talud original.
- En caso necesario se deberá realizar la conformación del soporte del material en el pie del talud, mediante la implementación de medidas anexas de geotecnia como trinchado con postes de madera y el refuerzo de los mismos con sacos de yute rellenos de material inerte del mismo material deslizado.

La revegetación del talud es la tarea complementaria, para lo cual se pueden emplear las técnicas expuestas mas adelante.

En caso que sea necesaria la construcción de trinchos al pie del talud, éstos deben ser reforzados con estacas hincadas de 1 a 1,5 m, sobresaliendo hasta 2 m como máximo del piso, entretejidas con ramas de especies que puedan enraizar y con madera rolliza de 8 a 10 cm de diámetro. El espaciamiento de los estacones debe estar entre 0,50 y 0,80 metros y su diámetro mínimo será de 15 cm.

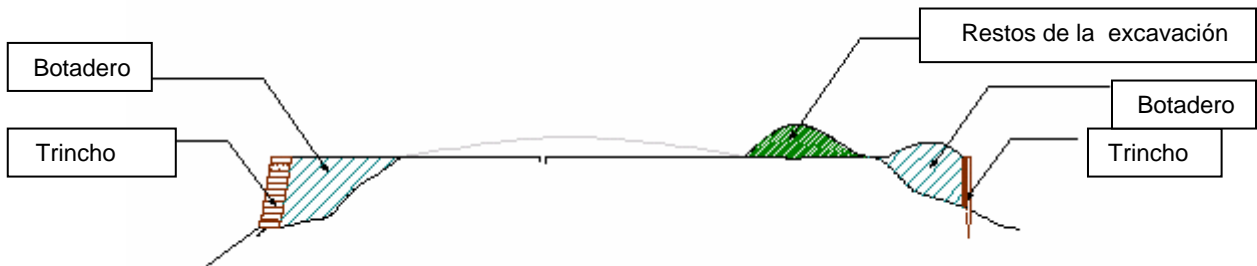
- En los sitios donde los taludes presentan una mayor pendiente se podrán reconstruir los taludes reforzando esta cerca a su alrededor con una base de contención levantada con sacos de yute rellenos de material estéril, hasta una altura de 90 cm. y una base de 75 cm. El sostenimiento de ramas sobre el talud, puede ser ayudado con pequeñas estacas.
- En lo referente a protección de taludes se podrá proponer metodologías adicionales de estabilización para aquellos de fuerte pendiente.

FIGURA 9-1
TRINCHOS CON TRONCOS Y RAMAS EN ZONAS BOSCOSAS O QUE PRESENTEN ÁRBOLES



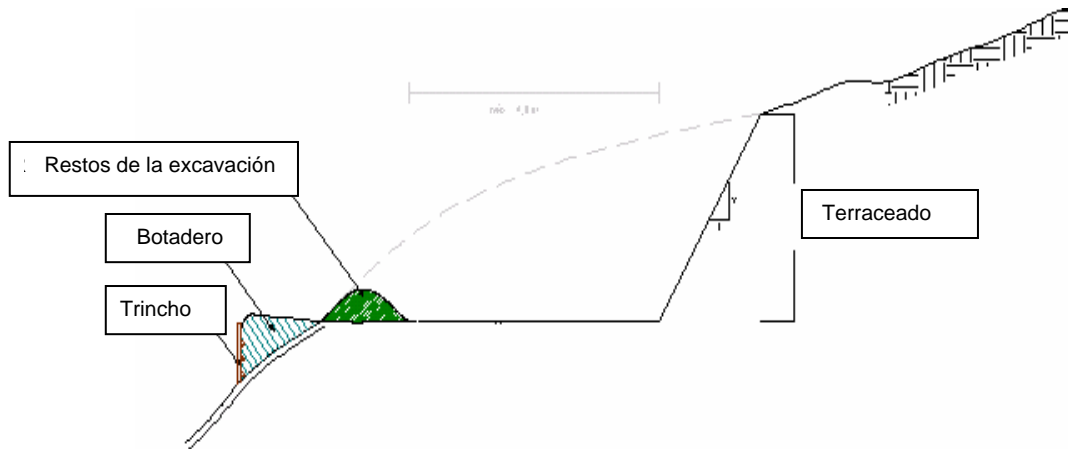
Fuente: Diseño equipo biótico.

FIGURA 9-2
TRINCHOS PARA ESTABILIZACIÓN DE PLATAFORMAS O MESAS DE ACCESOS EN FORMA DE LOMO



Fuente: Diseño equipo biótico.

FIGURA 9-3
TRINCHOS EN LUGARES CON PENDIENTES FUERTES



Fuente: Diseño equipo biótico.

9.8.1.3 Proyecto 3: Revegetación y Rehabilitación

Las actividades de revegetación tienen como objetivo principal recuperar las condiciones naturales de los sitios intervenidos por acciones del proyecto. A través de la revegetación se reestablece la cobertura vegetal base y se mejora las condiciones ecológicas, de estabilidad y el paisaje de estas áreas.

La información que se presenta en este plan es complementaria al Plan de Revegetación que se presenta en el documento general del EIA aprobado para el Proyecto Mirador, el cual incluye en forma detallada los procedimientos generales para el proceso de revegetación de todas las áreas intervenidas durante el proyecto.

9.8.1.3.1 Objetivos

- Recuperar y estabilizar las áreas intervenidas por acciones del proyecto
- Estabilizar y proteger las zonas sensibles de procesos los erosivos
- Reestablecer las condiciones naturales del paisaje

9.8.1.3.2 Indicadores de Seguimiento

Áreas revegetadas y estabilizadas en m²

Áreas recuperadas, sembradas, árboles y plantas sembrados

9.8.1.3.3 Medidas a Implementarse

Los trabajos de revegetación comprenden las siguientes actividades:

- En las áreas intervenidas donde existe suelo inerte se procederá a rasgarlo superficialmente (aflojarlo), fertilizar el área, reponer el suelo retirado del lugar de acopio y si es del caso colocar suelo orgánico.
- La falta de elementos para que las plantas puedan crecer requiere del aporte de sustancias tanto químicas como naturales. Otra opción también es el uso de bioestimulantes y abono líquidos que ayudan en el desarrollo y prendimiento de las plantas.
- La selección de especies a ser utilizadas en la revegetación debe realizarse tomando en cuenta las condiciones ambientales que se van a manejar en los sitios a revegetar, es preferible utilizar especies nativas y especies de crecimiento rápido, que se adapten a las condiciones de luz, nutrientes, entre otros factores.
- En los cursos de agua y cruces de ríos se debe poner especial énfasis en revegetar los márgenes para evitar deslizamientos y el enturbamiento del agua.
- En lugares con pendientes pronunciadas lo recomendable es sembrar en terrazas, en curvas de nivel o espequeado.

9.8.2 Programa de Reforestación

Las actividades de reforestación están relacionadas con la recuperación de la cobertura arbórea de los espacios intervenidos dentro del área del proyecto, también con el manejo de espacios verdes, el proceso considera las fases que se detallan a continuación:

Fase 1: Establecimiento del centro de producción de plantas

Es una de las actividades principales del proceso de reforestación, ya que en este centro se producen las especies o material vegetal que va a ser utilizado durante el proceso, si bien esta actividad ya fue descrita en el EIA aprobado es importante mencionar que la mayor parte de especies a manejar en el proceso de reforestación serán nativas de la zona, y se procurará manejar material vegetativo, semillas, plántulas, estacas que provendrán de los sitios aledaños al proyecto.

Fase 2: Selección de plantas nativas

Las plantas a ser producidas en el vivero serán nativas de la zona, provendrán del manejo del material vegetativo como esquejes, brotes, estacas, plántulas juveniles. La identificación y selección de plantas se lo realizará usando la información generada

durante el EIA aprobado, las plantas seleccionadas servirán para recuperar o revegetar las áreas intervenidas como taludes, escombreras, rellenos, botaderos, etc.

Fase 3: Hoyado

Los hoyos para el plantado de árboles deben ser mínimo de 50 cm de ancho x 50 cm de profundidad, la densidad o distancia de siembra es diferente para cada espacio, pero en promedio se siembran de 300 a 400 árboles por hectárea de acuerdo al relieve del terreno.

Fase 4: Siembra

Esta fase es una de las más importantes e incluye cierto tratamiento especial con algunas estructuras de las plantas como tallos y raíces, ya que de esto podría depender el crecimiento y desarrollo de la planta. En el caso de árboles es necesario colocar tutores que aseguren su desarrollo normal y evitar que se quiebren o se curven.

Fase 5: Fertilización

Esta fase es complementaria a la siembra y consiste en añadir elementos adicionales como abonos o bioestimulantes para asegurar el prendimiento y desarrollo inicial de las plantas, esta fase garantiza también la supervivencia de las plantas. Esta actividad también se la replica en las fases de mantenimiento o cuando las plantas presentan síntomas de deficiencia de nutrientes. Por lo general las plantas sufren cambios fisiológicos al ser transplantados de la funda al hoyo, por lo que es necesario garantizar condiciones adecuadas para evitar su mortalidad.

Fase 6: Labores silvoculturales

Esta fase incluye las actividades de mantenimiento necesarias para el desarrollo y adaptación de las plantas en las áreas sembradas, estos procesos son: limpieza y coronación (por lo menos se realiza 3 veces al año), podas de formación para evitar malformaciones del tronco, resiembra o reemplazo de plantas muertas, entre otras.

9.8.2.1 Proyecto: Manejo y Restauración Paisajística

Las actividades de construcción y la operación del proyecto inevitablemente generarán cambios sobre el paisaje de las zonas en las cuales se van a desarrollar, uno de los impactos o afectaciones mas visibles está relacionado con el cambio en la fisonomía del terreno.

9.8.2.1.1 Objetivo

Rehabilitar a largo plazo las características fisonómicas y ambientales del paisaje en las áreas intervenidas por el proyecto.

9.8.2.1.2 Medidas a Implementarse

Es importante manejar y recuperar las áreas afectadas durante la etapa de construcción y operación del proyecto. La restauración del paisaje deberá realizarse una vez terminada las actividades constructivas.

En cambio el proceso de rehabilitación durante el proceso de operación de la mina deberá realizarse en lo posible de forma paralela a las actividades de extracción mineral con el fin de reducir los tiempos para la regeneración, adaptación y recuperación de las condiciones ambientales de estas áreas.

Uno de los fundamentos primordiales para realizar las actividades en forma simultánea tiene que ver con el desarrollo de la vegetación, ya que las condiciones ambientales, geotécnicas y topográficas de las áreas de intervenidas son muy inestables, lo que dificulta el desarrollo y adaptación de las plantas, alargando el proceso de rehabilitación.

La mayor parte de las áreas a intervenir se caracterizan por presentar superficies de vegetación con un elevado nivel de intervención antrópica, zonas de pastizales y bosque secundario.

Para la recuperación de las formaciones vegetales con árboles y arbustos, se deben tener en cuenta las especies que se encontraban inicialmente en estos sitios, y que guarden relación con un diseño paisajístico.

Las zonas intervenidas deben ser restauradas de tal forma que las condiciones sean similares o mejores a las existentes antes de ejecutar la obra, respetando el diseño paisajístico.

9.8.3 Programa de Rescate Botánico y Manejo de Fauna Silvestre

9.8.3.1 Proyecto 1: Rescate Botánico

9.8.3.1.1 Objetivos

- Mitigar las afectaciones originadas sobre la estructura y composición florística de las formaciones vegetales intervenidas.

9.8.3.1.2 Medidas a Implementarse en el Proceso de de Rescate Botánico

En el Plan de Manejo Ambiental presentado en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, se incluye un Plan de Rescate Botánico diseñado para cada una de las actividades previstas en la fase constructiva del proyecto.

Para este estudio ampliatorio se han determinado nuevas áreas de trabajo, las cuales tienen diferentes características en lo que respecta a la distribución de las formaciones vegetales. Las áreas destinadas para escombreras, planta y vía de acceso a la mina son las áreas que poseen mayor cantidad bosque, por lo que las actividades de desbroce y construcción podrían generar serias afectaciones a la diversidad, estructura y composición florística de estas áreas.

Las áreas destinadas para campamento, molino, puente y para la ampliación de la vía principal presentan menos porcentajes de vegetación, estas áreas se caracterizan por la presencia de pastizales, bosque secundario disperso y áreas de fincas. En este caso la afectación a las formaciones vegetales es mínimo debido al grado de intervención que presentan.

Como parte del manejo ambiental propuesto por la empresa en la fase constructiva y operativa, se deberá realizar un programa de rescate y manejo de las especies vegetales que se encuentran en las áreas de intervención.

Si bien no se podrán manejar volúmenes grandes de plantas, durante el rescate se pondrá énfasis en el manejo de elementos de la flora local de gran importancia a nivel de endemismo y diversidad, especies con categorías de amenaza, especies con interés forestal, las mismos que podrían verse afectados por las actividades del proyecto.

Las plantas serán acopiadas en lugares aledaños a las áreas de intervención y luego serán llevadas a un centro de conservación o jardín botánico implementado para el efecto.

En ciertos casos las plántulas jóvenes, epifitas y aquellas que sean susceptibles de ser movilizadas y reinsertadas en las formaciones vegetales, serán movilizadas hacia zonas aledañas, para de esta forma asegurar su supervivencia.

Para realizar un proceso eficiente de rescate y manejo de las especies de plantas se realizará un plan específico en el cual se detallan el nivel de avance, las actividades programadas de rescate, el volumen de plantas a rescatar, etc.

9.8.3.1.3 Desbroce

Para realizar el desbroce en las áreas destinadas a obras físicas, infraestructura, vías, accesos, se implementará un plan de desbroce que permita realizar los trabajos de rescate y manejo de las especies.

Durante las actividades de desbroce se deberán tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- El desbroce debe de realizarse en lo posible manualmente y utilizando motosierras adecuadas, en el caso de existir árboles con diámetros grandes superiores a 10 cm de DAP se deberán buscar variantes para evitar su afectación.
- La utilización de motosierras y otros equipos para realizar el desbroce será necesario únicamente para cortar árboles que constituyan peligro para el equipo de trabajo mecánico y humano, además se utilizará para retacear árboles para su fácil movilización o disposición.
- El material vegetal producto del desbroce manual deberá dispersarse o acopiarse en zonas adecuadas con el fin de reutilizarlo para actividades de rehabilitación, reforestación o revegetación si fuera el caso.
- La vegetación desechada proveniente del desbroce debe ser procesada a través de procesos adecuados para su posterior reincorporación a la capa vegetal de estos sitios.
- Por ningún concepto se debe descargar los desechos del desbroce en cuerpos de agua, o en quebradas donde puedan afectar el drenaje natural de las mismas.
- En sitios de sensibilidad alta para evitar la erosión de taludes y cuerpos de agua se deberá dejar o mantener franjas de vegetación protectoras que eviten la afectación de estos recursos.

9.8.3.1.4 Programación del Desbroce y Rescate Botánico

El proceso de desbroce y rescate de especies vegetales o rescate botánico, si bien se detalla también en el EIA aprobado, para este estudio ampliatorio se han realizado modificaciones específicas para hacer más eficiente estos procesos.

Primera Etapa de Desbroce

En esta etapa se realizará el marcado de los árboles que superen los 10 cm de DAP, complementariamente se recolectará material vegetativo, plántulas, estacas de árboles, arbustos, epifitas y trepadoras que se encuentran en los troncos de los árboles y en el sotobosque.

Durante esta fase se procederá al raleo del sotobosque para facilitar el corte de los árboles grandes, esta actividad se realiza en forma manual utilizando machetes.

Segunda Etapa de Desbroce

En esta etapa se procederá al corte de los árboles marcados superior a 10 cm de DAP, en esta fase también se realizará rescate de especies vegetales y material vegetativo, plántulas, semillas y estacas.

Tercera Etapa de Desbroce

Esta es la etapa final del desbroce y consiste en retacear o picar los troncos y ramas de los árboles que han sido cortados durante la segunda etapa, también en esta etapa se realizará el rescate de plantas herbáceas, epifitas, trepadoras y material vegetativo.

9.8.3.2 Proyecto 2: Jardín Botánico

El Jardín Botánico Mirador es una iniciativa de Ecuacorriente, en su trabajo por el desarrollo sustentable, la conservación del medio ambiente y como parte del manejo ambiental propuesto para el Proyecto Mirador.

El objetivo principal del Jardín Botánico es contribuir al conocimiento y conservación de los ecosistemas y elementos representativos de la flora local, además de contribuir con la mitigación de ciertos impactos ambientales y sociales negativos generados sobre los bosques y poblaciones de plantas, durante el desarrollo del proyecto. El jardín botánico está asociado además a otros proyectos de mitigación y compensación ambiental, entre ellos el proyecto de rescate botánico y manejo forestal, el proyecto de revegetación, proyectos que se desarrollarán en áreas en que la empresa tiene influencia directa.

El proyecto Jardín Botánico es parte de un programa integral de gestión ambiental y manejo de los posibles impactos que se generarán al medio ambiente por las actividades mineras a desarrollarse en la zona.

9.8.3.2.1 Antecedentes

La región de la Cordillera del Cóndor y su área circundante albergan sitios que por su geomorfología contienen recursos florísticos sobresalientes, la distribución de las especies en los diferentes bosques es altamente heterogénea algunas de las especies ocurren en sitios específicos con diferentes características edáficas y ambientales, que influyen en su distribución, estos factores determinan que las formaciones vegetales presenten diferencias marcadas en cuanto a su composición florística y a su diversidad (Fuentes & Ronquillo, 1999).

La empresa emprendió un proyecto inicial a través del cual se construyó un jardín botánico en la vía que conduce a Cóndor Mirador, el mismo funcionó por un lapso de aproximadamente un año y medio, en él se acopiaron y sembraron cientos de plantas epifitas, árboles, helechos, orquídeas, provenientes de las áreas intervenidas durante

la fase de exploración, apertura de trochas, etc. Lamentablemente en mayo del 2005 la vía sufrió varios deslaves que la destruyeron casi por completo, al no haber forma de acceder al sitio, se decidió construir un nuevo jardín en un área adyacente al proyecto que preste las facilidades para coordinar las actividades de rescate de plantas.

9.8.3.2.2 *Objetivos*

- La creación del jardín botánico tiene como objetivo primordial la conservación *in situ* y *ex situ* de la flora nativa y endémica de la región y particularmente la conservación de especies en peligro de extinción, seleccionadas de las áreas intervenidas por actividades de la empresa, durante el proceso de rescate botánico.
- Crear un Centro de Educación, Interpretación y Comunicación Ambiental para enseñar a los visitantes las relaciones e interdependencias de los seres vivos y el ambiente, para lograr un cambio de actitud en los trabajadores, pobladores cercanos al área y otros visitantes, incrementando la valoración de la naturaleza.
- Asesoramiento a programas de reforestación, revegetación, ornamentación y en otras actividades desarrolladas por la empresa.
- Turismo de difusión y recreacional, esta actividad servirá para difundir la información y los atractivos del jardín, se llevará a cabo a través de la implementación de infraestructura necesaria como el centro de interpretación y el área de senderos.
- Investigación y conservación de las especies de flora local y los bosques nativos. Centro de conservación de plantas.
- Realizar investigación científica: Inventarios, estudios ecológicos de las poblaciones de flora y fauna, investigaciones forestales, dinámica del bosque, fuentes semilleras, entre otras.
- Apoyar procesos de desarrollo comunitario, a través de la búsqueda e implementación de proyectos alternativos en los que las comunidades participen y se beneficien.
- Complementar los procesos del plan integral de manejo como: rescate botánico, manejo forestal, revegetación, etc.

9.8.3.2.3 *Ubicación del Jardín Botánico*

Está localizado en la vía que conduce a la mina, a un costado del río Wawayme, a una altitud de 1400 msnm y corresponde a la zona de vida de Bosque húmedo piemontano, cuenta con una extensión aproximada de cinco hectáreas, con posibilidades de ampliación a una superficie mayor al futuro.

9.8.3.2.4 *Características del Área del Jardín Botánico*

Topográficamente la zona donde se encuentra el jardín presenta un relieve heterogéneo con pendientes ligeramente pronunciadas. El suelo es arcilloso y está cubierto de una capa de hojarasca delgada, existe un afloramiento de rocas areniscas pequeñas y otras de gran tamaño en casi todas las áreas del jardín botánico.

La zona presenta una humedad relativa alta debido a la presencia constante de neblina. De acuerdo con el sistema de clasificación de Holdridge en Cañadas (1983), la zona del jardín se encuentra en la formación vegetal de Bosque húmedo Pre-Montano; según el Nuevo Sistema de Clasificación para la Vegetación del Ecuador Continental propuesto por Sierra, *et. al* (1997), la región está dentro de la categoría de Bosque siempreverde piemontano.

Este tipo de vegetación se ubica en zonas montañosas de laderas o pendientes medianamente pronunciadas desde los 900 msnm, hasta aproximadamente 1700 msnm, aquí se registra una mezcla de especies de bosque húmedo tropical y especies de bosque de montaña por lo que constituye una zona de transición.

El suelo es escaso y en ocasiones es reemplazado por una capa de humus y hojarasca en descomposición que se dispone a manera de un colchón sobre las rocas de areniscas, la misma presenta un espesor variable y es conocida localmente como bamba.

La importancia de estos bosques montanos nublados radica en su capacidad de capturar la humedad atmosférica más allá de las precipitaciones normales, la gran cantidad de superficie foliar y la abundante vegetación que crece sobre ramas y los troncos de los árboles, la misma que es capaz de interceptar la humedad ambiental. En el caso de los bosques nublados, el valor de la biodiversidad, en términos de especies nativas, bancos genéticos y ecosistemas, es extremadamente alto (UICN, 1995).

9.8.3.2.5 Áreas de Acción del Jardín Botánico

Investigación

Esta área tiene como función principal la investigación de los diferentes aspectos ecológicos de la flora y de los bosques del jardín botánico. Las áreas de trabajo propuestas para realizar investigación son: botánica, ecología, forestería, educación y comunicación ambiental. Además se trabajará en áreas específicas como Historia Natural; catalogación, identificación y preparación de muestras botánicas; manejo, recolección, siembra y propagación de especies nativas, endémicas y amenazadas.

También se creará una base de datos interactiva, la misma que contendrá información científica, taxonómica y ecológica de la especie. La información teórica estará complementada con una imagen digital y un registro de herbario. La información de la base podrá ser utilizada como un instrumento indispensable para ofrecer una mejor información a los visitantes, estudiantes y al público en general que requieran de servicios de identificación o información de las plantas del jardín.

Educación y Comunicación Ambiental

En el Jardín Botánico Mirador se realizará actividades de educación y comunicación ambiental, con la finalidad de fomentar el conocimiento de la naturaleza y el medio ambiente en los visitantes, y crear una conciencia sobre la necesidad de conservar la biodiversidad y el medio ambiente por los servicios que prestan. Para esto se programarán actividades dirigidas a los visitantes y se implementará un centro de interpretación y comunicación ambiental.

Este centro especializado contendrá información general sobre ecología del bosque, historia natural del bosque (plantas, animales, etc.), geología, botánica general y conservación de los recursos naturales, complementado con charlas y recorridos por los diferentes lugares del jardín, para observar las distintas secciones de plantas complementados con letreros ubicados en los senderos con información ambiental (interpretativos). Pero quizá lo más importante es que los visitantes tendrán una forma de enseñanza vivencial, interactuando directamente con la naturaleza.

Horticultura y Manejo de Plantas

El área del jardín estará dividida en sectores especializados, compuestos por las siguientes divisiones o secciones: orquideario, bromeliario, plantas ornamentales, sección de árboles (arboretum), sección de palmas (palmetum), plantas amenazadas y endémicas, plantas útiles y medicinales, plantas frutales y plantas con potencial ornamental.

Cabe indicar que la horticultura involucra las labores de reproducción, propagación, siembra y manejo de las especies del Jardín Botánico, para todas estas labores se

establecerán procesos técnicos basados en las características ecológicas de las plantas, que permitan una buena adaptación de las mismas.

El jardín cuenta con un sistema de senderos y a futuro se implementarán las áreas de conservación de plantas que estarán distribuidas en secciones.

Sección Orquídeario

Estarán ubicadas en áreas específicas bajo la sombra de los árboles nativos dentro del jardín, siguiendo el curso de un sendero que atraviesa el bosque, las especies de orquídeas nativas serán manejadas y sembradas de acuerdo a su forma de crecimiento, tipo de hábitat y distribución en el bosque. Las mismas se ubicarán en camas construidas con materiales naturales (madera, troncos podridos, etc.), sobre algunas rocas areniscas y en los troncos de los árboles ubicados a lo largo del sendero.

Sección Bromeliario

La colección de bromelias se establecerá en áreas contiguas al orquídeario, se tratará de crear un ambiente lleno de colorido y belleza, algunas de estas plantas estarán expuestas en lugares soleados y otras bajo sombra. Esta colección y la de orquídeas será enriquecida con individuos provenientes del rescate botánico.

Sección de Árboles o Arboretum

Estará distribuido en diferentes zonas del jardín principalmente junto a los senderos y en zonas de remanentes naturales de bosque. En esta sección se conservará los árboles ya existentes y se enriquecerá con nuevas especies arbóreas producidas en el vivero, las mismas que serán recolectados por los investigadores y encargados del jardín. Los árboles serán marcados y se colocará fichas para su identificación.

Sección de Palmas o Palmetum

Esta sección del jardín contendrá un grupo de plantas de las cuales están bajo cultivo algunas especies. Las palmas son generalmente típicas de climas tropicales y subtropicales, con algunas que como excepción crecen en regiones tan alejadas del Ecuador como Nueva Zelanda y el Mediterráneo. En los bosques tropicales nublados existen algunos grupos importantes en muchos casos conocidos solamente por colecciones botánicas, algunos como la palma de cera están amenazados y en eminente peligro de extinción. Esta sección contará con las palmas mas representativas del área del Proyecto Mirador, incluyendo la especie *Welfia sp.*, una posible especie nueva que está siendo descrita taxonómicamente.

Sección Plantas Amenazadas y Endémicas

Las formaciones vegetales (bosques) del área del Proyecto Mirador presentan especies vegetales de gran interés para la conservación por el papel ecológico que

representan en el bosque, y debido a que su distribución y estado de conservación es reducido y prácticamente desconocido aún para la ciencia, la mayor parte de estas plantas presentan algún tipo de amenaza, ya sea por la alteración o reducción de su hábitat, por su poca capacidad reproductiva y baja densidad poblacional, por su distribución limitada, etc. Algunas especies están contempladas en el Libro Rojo de las Plantas Amenazadas.

En término general el endemismo se refiere a la presencia exclusiva de una especie en un determinado lugar geográfico, las especies pueden ser endémicas de un hábitat, de un ecosistema, de una región, de un país o de un continente (Sarmiento, 1987).

Sección Plantas Ornamentales y Frutales

Esta sección incluirá plantas con estructuras llamativas como tallos, flores, frutos y hojas, que son atractivos para la ornamentación, decoración y jardinería, aquí se incluirán plantas nativas y algunas exóticas.

En cuanto a especies frutales se cultivarán frutales tradicionales de la zona y plantas frutales silvestres, con el objetivo de documentar y a futuro formar un banco de germoplasma, que bien podría servir para producir y mejorar los frutales a partir de injertos y cruces.

Sección Plantas Útiles y Medicinales

Las plantas medicinales constituyen recursos promisorios que bien podrían curar algunos tipos de enfermedades. Esta sección incluirá plantas con diferentes categorías o formas de uso entre las más importantes se tendrán: plantas medicinales, plantas usadas en actos rituales, para preparar abonos, insecticidas, desinfectantes, condimentos, etc.

9.8.3.2.6 Infraestructura

El jardín contará inicialmente con un área administrativa y bodega; un sistema de senderos; un área de educación y comunicación ambiental; un área de charlas y descanso para visitantes y una letrina.

Área Administrativa y Bodega

Esta área constará de una cabaña pequeña de madera y techo de hoja de palma de 3x 3 m, aquí se ubicará la administración y se acopiarán los materiales y herramientas del jardín.

Sistema de Senderos

Inicialmente se construirá un sendero principal que recorra todo el perímetro del jardín y conforme se establezcan las diferentes secciones de plantas, se construirán nuevos senderos que conecten estas secciones. Los senderos serán construidos de forma

natural utilizando elementos que no alteren la fisonomía del bosque, en los pasos difíciles cruces por quebradas y cauces de agua se construirán puentes de madera, en el caso de áreas pantanosas o anegadas se construirán zanjas de drenaje y serán empedradas o cubiertas con piedra.

Todos los senderos contarán con un sistema de señalización adecuado, con rótulos que indiquen la trayectoria y tiempo de duración de los mismos, normas de precaución, normas de comportamiento, manejo de desperdicios y estaciones de interpretación ambiental.

Área de Educación y Comunicación Ambiental

Esta área será ubicada en una cabaña tipo bohío, ubicada en la parte superior del sendero, aquí se adecuará una sala con bancas y carteleras en las que se colocará información del jardín botánico, ecología, geología y otros temas relacionados.

Área de Charlas y Descanso para Visitantes

Esta área consta de bancas cubiertas por un techo de madera y hoja de palma, está destinada para que los visitantes puedan descansar al terminar el recorrido por los senderos, o para recibir charlas introductorias o ecológicas, está ubicada al inicio de los senderos.

Letrina

Esta área estará ubicada en una zona apartada de los senderos, estará construida de madera con techo de hoja de palma y con un sistema de tratamiento de los desechos.

9.8.3.2.7 Señalización y Rotulación

Para colocar la información del jardín botánico se diseñarán y elaborarán rótulos y carteles de varios tipos:

Para la identificación del Jardín Botánico, senderos, áreas del jardín, normas de comportamiento y otras se construirán rótulos en madera tallados y pintados.

Para la identificación de plantas pequeñas como orquídeas y bromelias se utilizarán rótulos pequeños plastificados. Para la identificación de los árboles se utilizarán rótulos de plástico y madera.

9.8.3.2.8 Normas para los Visitantes

Normas para conservar el jardín botánico:

- Camine solamente por los senderos marcados y señalizados, los mismos han sido diseñados para que usted disfrute de los sitios más interesantes del jardín.

- No salga del área de los senderos ya que podría causar daños a las plantas y provocar la creación de senderos no autorizados que podrían ser usados por otros visitantes.
- Absténgase de tomar o arrancar hojas, flores o plantas de las diferentes secciones del jardín botánico.
- No altere los rótulos colocados en las plantas y en las estaciones de interpretación ambiental, recuerde que las otras personas también tienen derecho a utilizarlas, no las arranque, raye, o mueva de su lugar.
- En caso de registrar alguna novedad con las instalaciones del jardín botánico o los senderos, debe comunicarlo inmediatamente al personal encargado del jardín.
- Ayúdenos a mantener limpio el jardín, deposite los desperdicios en los basureros localizados en el ingreso y a lo largo de la zona de senderos.
- Si necesita información adicional acerca del jardín o sus instalaciones, solicítela al personal encargado.
- Recuerde, está prohibido ingresar al jardín y a los senderos con armas de cualquier tipo, bebidas alcohólicas (o personas en estado etílico), mascotas, machetes u otros objetos que puedan causar daño a las instalaciones.

9.8.3.3 Proyecto 3: Programa de Rescate y Manejo de Fauna

Durante el proceso de construcción y operación del Proyecto Mirador necesariamente se intervendrán áreas de bosque en las zonas de influencia del proyecto, durante el proceso de desbroce y retiro de la cubierta vegetal los hábitats de algunos grupos de animales serán intervenidos y modificados por lo que se producirá una serie de afectaciones a diferentes especies de aves, mamíferos, anfibios, reptiles e incidentalmente a la fauna acuática.

Si bien en el Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental aprobado, se presenta un plan integral para el rescate y manejo de la fauna es necesario tomar algunas consideraciones en este estudio ampliatorio, para las nuevas áreas de trabajo propuestas para el proyecto.

Durante la fase de construcción y operación se tendrá que implementar una operación de rescate y manejo de la fauna local que se encuentra en las áreas de intervención. Los animales deberán ser asistidos en su proceso de migración, otros que tienen

menos capacidad de desplazamiento deben ser necesariamente capturados para alejarlos de las áreas de peligro.

El Programa de Rescate de Fauna Silvestre busca coordinar, ordenar y regular las actividades del proyecto con el fin de garantizar la conservación y reubicación de la vida silvestre en las áreas de influencia del proyecto.

Durante las actividades del proyecto se realizarán campañas de campo en las áreas de desbroce para ayudar en la movilización y manejo de la fauna, para ello también se deberá formar un equipo especial que incluya a biólogos especialistas en el manejo de los diferentes grupos, aves, mamíferos y herpetología. El grupo de trabajo será apoyado por personal local o de la empresa, este personal será capacitado en técnicas de manejo y tratamiento de todos los grupos, animales adultos y juveniles.

Antes de la implementación del programa se deberán seleccionar sitios adecuados para la liberación de los animales rescatados, algunas de estas zonas deben estar cerca de las áreas de intervención como en el caso de la mina, escombreras, etc. Las áreas deberán tener corredores boscosos y facilidades para el desplazamiento de los animales.

Si bien los resultados obtenidos durante el levantamiento de la línea base indican que gran parte de las zonas de influencia del proyecto, presentan un alto grado de intervención, principalmente por la acción de la deforestación y cambio de uso del suelo, lo que ha causado impactos negativos a la flora y fauna, será prioridad de la empresa implementar un programa de manejo, rescate y conservación de fauna silvestre, con el propósito de evitar que por acción del proyecto las especies todavía existentes puedan ser afectadas, en lo posible se implementará un programa técnica y científicamente manejado.

9.8.3.3.1 *Objetivos*

- Mitigar las afectaciones sobre la fauna silvestre que habita en las nuevas áreas propuestas para el Proyecto Mirador.
- Implementar un programa de rescate, manejo y conservación, técnica y científicamente coordinado para garantizar la supervivencia de las diferentes comunidades de fauna silvestre.

9.8.3.3.2 Metodología

La metodología a implementarse es la misma que se presenta en el Plan de Manejo del EIA aprobado, con algunas puntualizaciones en lo que respecta al tratamiento de los diferentes grupos de animales.

Las actividades de rescate deberán ser coordinadas en conjunto con las actividades de desbroce y retiro de la cubierta vegetal, ya que esta actividad es la principal fuente de impacto sobre la fauna silvestre.

Los equipos de rescate deberán ingresar antes, durante y después del desbroce para verificar la presencia de animales, ayudar en su desplazamiento, o capturarlos para trasladarlos a sitios seguros, etc.

A continuación se presenta un plan adecuado a las fases de desbroce que se tendrán que implementar en las áreas de intervención del proyecto.

9.8.3.3.3 Primera Fase: Actividades a Implementarse Antes del Desbroce

El equipo de trabajo deberá estar integrado por especialistas de cada grupo con el fin de coordinar un programa adecuado para el tratamiento de cada grupo de fauna (anfibios, reptiles, aves y mamíferos).

Durante esta fase se determinará las características de las áreas a intervenir, se analizarán los registros de fauna levantados en la línea base y se seleccionarán los métodos para el rescate y manejo de los animales. A continuación se presentan algunas medidas específicas que se implementaran para cada grupo.

Herpetología (anfibios y reptiles)

- Evaluar las características de los hábitats de anfibios y reptiles en las zonas a intervenir.
- Identificar zonas potenciales para la reubicación de los anfibios.
- Revisar los registros e información generada para la línea base.

Ornitología

- Identificar los principales hábitats de las especies
- Determinar mediante registros y capturas el estado de reproducción de las aves de las zonas a ser intervenidas.
- Provocar la migración de las aves utilizando medios sonoros, disparos con escopeta, bocinas, pitos, etc.
- Revisar los registros de las aves que se encuentran en la Línea base del EIA aprobado y del EIA ampliatorio.

Mamíferos

- Identificar las características de los hábitats de los grupos de mamíferos registrados para las zonas de intervención.
- Provocar la migración de los animales de mediano y gran tamaño a través de la utilización de medios sonoros, bocinas, pitos, perros de caza, etc.

9.8.3.3.4 Segunda Fase: Durante el Proceso de Desbroce de la Cubierta Vegetal

Esta actividad deberá estar perfectamente coordinada para que el equipo de rescate pueda ingresar a las zonas de desbroce de forma segura y realizar el trabajo de rescate y movilización de la fauna. Al igual que en la anterior fase en esta también cada especialista decidirá las actividades específicas para su grupo de animales.

Herpetología (anfibios y reptiles)

- Realizar recorridos por las áreas desbrozadas en busca de individuos que habitan en los árboles y en bromelias
- Recolectar en la medida de lo posible los especímenes que se encuentren en zonas desbrozadas y trasladarlos a zonas seguras. Se deberán realizar recorridos durante el día y en la noche debido a la actividad de estos animales.
- En el caso de registrar animales heridos o muertos se los tomará y catalogará como muestras, las mismas deberán ser procesadas para luego ser trasladadas a un museo.

Ornitología

- Se buscarán en los trocos y ramas de los árboles la presencia de nidos con huevos e individuos juveniles con el propósito de rescatarlos y trasladarlos hacia un área de manejo adecuada.
- En esta fase también se deberá provocar la migración asistida de las aves utilizando medios sonoros.
- Se tendrá que realizar un registro de todos los individuos que se encuentren en las áreas intervenidas y que hayan sido asistidos.
- Para esta fase será necesario construir jaulas, nidos artificiales para recibir a los individuos juveniles y heridos durante el proceso de desbroce.
- También si existe animales muertos o que tengan que sacrificarse se las prepara como muestras de museo.

Mamíferos

- Provocar la migración de los animales de mediano y gran tamaño a través de la utilización de medios sonoros, bocinas, pitos, perros de caza, etc.
- Buscar entre los árboles y troncos caídos animales heridos o atrapados y asistirlos para su desplazamiento.
- En el caso de existir animales muertos se deberá en la medida de lo posible procesarlos como muestras para museo.

- Se realizará un registro de todos los animales que fueron encontrados y asistidos durante el desbroce.
- En el caso particular de los murciélagos y roedores que habitan en troncos se deberá hacer una búsqueda minuciosa para evitar que queden atrapados y en algunos casos será necesario atraparlos y llevarlos hacia zonas seguras.
- Capacitación a la población aledaña y al personal de apoyo sobre las apariciones inusitadas, migraciones y movimientos de los animales silvestres y de las técnicas de rescate y manipulación de fauna terrestre.

9.8.3.3.5 Tercera Fase: Luego del Desbroce

Herpetología (anfibios y reptiles)

- Esta fase es importante ya que muchos de los hábitats de los anfibios y reptiles sufren grandes modificaciones, que pueden llevar a la muerte a muchos de ellos, en este punto es importante realizar recorridos para capturar a los individuos que sea posible y llevarlos a áreas seguras.
- También en esta etapa se pueden registrar animales muertos y heridos que serán tomados como muestras para museo.

Ornitología

- En este punto son pocas las aves que se registran en las zonas desbrozadas, sin embargo se debe realizar recorridos para liberar estas áreas.
- Antes de retirar definitivamente la capa vegetal se deberá implementar nuevamente la migración asistida de las aves.

Mamíferos

- Al final del desbroce es poco probable que se encuentren animales mayores en estas áreas, sin embargo es necesario realizar recorridos de búsqueda y migración asistida con medios sonoros.
- En este caso los animales muertos deberán ser tomados y preparados como muestras para museo.
- Al final se deberá procesar y presentar la información de todos los individuos registrados y asistidos durante la fase de rescate.
- Se presentará un reporte del manejo de animales heridos y capturados, así como datos sobre el proceso de reinserción de los mismos en otros hábitats similares a los de su procedencia.

9.9 PLAN DE MANEJO SOCIAL

9.9.1 Introducción

El Plan de Manejo Social establecido por Ecuacorriente para el estudio de impacto ambiental inicial se mantiene y se ha reforzado constantemente, desde antes inclusive de que se hayan iniciado las actividades en Mirador.

En el estudio inicial se levantó toda la información de línea base, comunidad por comunidad, lo que permitió establecer la realidad socioeconómica de la población. En base a ello se diseñaron las medidas del Plan de Manejo Social que viene desarrollando la empresa. Para el Estudio de Impacto Ambiental Ampliatorio se ha reforzado la línea base social, a partir de nueva información e investigación del equipo social.

Luego de procesada la información social y aplicada la metodología de evaluación de impacto ambiental, en el capítulo correspondiente, se identificaron, evaluaron y jerarquizaron los impactos potenciales y reales sobre las condiciones sociales, económicas y culturales de las poblaciones intervenidas por las actividades del Proyecto Mirador.

Con el propósito de prevenir o mitigar los impactos negativos y potenciar los impactos positivos identificados, se han diseñado una serie de medidas, englobadas en un Plan de Desarrollo Social, definido de una manera conjunta con la participación de las poblaciones locales, sus líderes y representantes, las autoridades parroquiales y cantonales y la empresa, con una visión de largo plazo y de sostenibilidad en el tiempo, más allá de la vida del proyecto minero, de tal manera que las comunidades en forma proactiva generen sus propias alternativas productivas y de desarrollo, sin ningún tipo de dependencia o que atenúen esa dependencia para minimizar impactos futuros que podrían generarse al cierre de las actividades mineras.

El equipo social de la empresa ha venido trabajando sostenidamente en aras de lograr la ejecución completa de los convenios que se han firmado con las comunidades del área de influencia. El objetivo de este trabajo ha sido no solamente iniciarlos, sino que con la participación decidida de la comunidad, mantenerlos en el tiempo, para que se constituyan en proyectos autosustentables.

A más de continuar con la ejecución de los convenios y proyectos ya iniciados, Ecuacorriente ha firmado nuevos convenios y ha desarrollado nuevos proyectos, el objetivo es generar un cambio en las condiciones de vida de las poblaciones asentadas en el área de influencia (Documentación en Anexo 6, Componente Social). Especial atención se ha puesto en la parroquia de Tundayme, ya que será ésta la que absorba

parte de la población de San Marcos que deberá ser reubicada como consecuencia de la utilización de sus terrenos para la construcción del nuevo depósito de relaves.

En este sentido los esfuerzos de Ecuacorriente irán encaminados a generar un cambio no solamente espacial, a partir del ordenamiento territorial de la cabecera parroquial, sino fundamentalmente una mejora en las condiciones y calidad de vida de la población allí asentada y la que potencialmente será reubicada en esta área.

Para ello ha desarrollado un Plan Parcial de Urbanismo el cual comprende un área aproximada de 33 hectáreas, en la que se incluye un área de expansión para futuras demandas de vivienda y servicios. El plan no solamente contempla el ordenamiento territorial, sino que va más allá, hasta el diseño de equipamiento urbano y edificaciones con sus respectivos presupuestos.

La fortaleza de esta propuesta radica en que se ha desarrollado sobre la base de una relación de confianza entre la empresa y la comunidad involucrada, ha habido numerosas reuniones y se ha dada amplia información para lograr los acuerdos que permitan la ejecución de dicho plan.

En el Anexo 6 (Componente Social), se presenta en forma detallada la Propuesta para el Reordenamiento Urbano y la Reorganización de Equipamientos Urbanos de la Parroquia Tundayme.

9.9.2 Convenios y Nuevos Proyectos

A más de continuar con la ejecución y reforzamiento de los convenios y proyectos iniciados, la empresa ha concertado con la comunidad la ejecución de otros nuevos. El proceso es participativo y son las comunidades las que determinan sus necesidades y las prioridades de intervención.

En la Tabla 9-6 se detalla el tipo de convenio y la comunidad beneficiada.

TABLA 9-6
REGISTRO DE DOCUMENTACIÓN SOCIAL

Fecha	Documento	Comunidad
17-08-06	Apoyo al proyecto Mirador	Tundayme
15-08-06	Oficio de moradores de Bomboiza y respaldo de Junta Parroquial de Tundayme al proyecto Mirador	Tundayme
26-07-06	Acuerdo de Compensación Proyecto Mirador con Sr. Bolívar Bonilla y Sra.	Tundayme
08-08-06	Oficio dirigido al alcalde y concejales del Municipio del cantón el Pangui	Tundayme
20-07-06	Acuerdo de reubicación y compensación Proyecto Mirador con Ángel y Angelita Ampush	Tundayme
23-07-06	Acuerdo de reubicación y compensación Proyecto Mirador con Manuel Carchipulla	Tundayme

Fecha	Documento	Comunidad
09-08-06	Acuerdo de reubicación y compensación Proyecto Mirador con María Cárdenas	Tundayme
28-07-06	Acuerdo de reubicación y compensación Proyecto Mirador con Luis Arévalo y Sra.	Tundayme
12-08-06	Acuerdo de reubicación y compensación Proyecto Mirador con Flavio Muñoz y Sra.	Tundayme
23-07-06	Acuerdo de reubicación y compensación Proyecto Mirador con Manuel Fernández y Sra.	Tundayme
22-07-06	Acuerdo de reubicación y compensación Proyecto Mirador con Ariolfo Nugra y Sra.	Tundayme
15-08-06	Acuerdo de reubicación y compensación Proyecto Mirador con Salvador Cuenca	Tundayme
26-07-06	Acuerdo de reubicación y compensación Proyecto Mirador con Manuel Loja y Sra.	Tundayme
26-07-06	Acuerdo de reubicación y compensación Proyecto Mirador con Remigio Guiñansaca y Sra.	Tundayme
18-08-06	Acuerdo de reubicación y compensación Proyecto Mirador con Kléber Jiménez y Sra.	Tundayme
02-06-06	Acuerdo de reubicación y compensación Proyecto Mirador con Genaro Marca	Tundayme
26-07-06	Acuerdo de reubicación y compensación Proyecto Mirador con Arsenio Ramón y Sra.	Tundayme
26-07-06	Acuerdo de reubicación y compensación Proyecto Mirador con Jorge Sánchez y Sra.	Tundayme
26-07-06	Acuerdo de reubicación y compensación Proyecto Mirador con Angélica Girón	Tundayme
26-07-06	Acuerdo de reubicación y compensación Proyecto Mirador con Wilson Fajardo y Sra.	Tundayme
26-07-06	Acuerdo de reubicación y compensación Proyecto Mirador con Laura Fajardo	Tundayme
02-06-06	Acuerdo de reubicación y compensación Proyecto Mirador con Manuel Durán	Tundayme
26-07-06	Acuerdo de reubicación y compensación Proyecto Mirador con Vicente Ávila	Tundayme
26-07-06	Acuerdo de reubicación y compensación Proyecto Mirador con Narcisa Aucay	Tundayme
26-07-06	Acuerdo de reubicación y compensación Proyecto Mirador con María Aucay	Tundayme
26-07-06	Acuerdo de reubicación y compensación Proyecto Mirador con María Susana Fajardo	Tundayme
26-07-06	Acuerdo de reubicación y compensación Proyecto Mirador con Francisco Mashendo	Tundayme
11-07-06	Certificado de recepción de Actas (copias) #2 y 3 del barrio San Marcos	San Marcos
15-08-06	Oficio al Alcalde de El Pangui enviado por el presidente de Tundayme y de San Marcos	Tundayme
10-08-06	Acta de sesión del 10-08-06 de la comunidad San Francisco parroquia El Güismi-(Pangui)	San Francisco

9.9.3 Programa de Participación Ciudadana

Conforme al Art. 14 del Reglamento Ambiental para Actividades Mineras en la República del Ecuador, cuando por efectos de diseño se amplíen o cambien los emplazamientos de las instalaciones mineras, será necesaria la realización de un Estudio de Impacto Ambiental Ampliatorio que cubra espacialmente el sitio de las nuevas instalaciones.

En este sentido y en concordancia con el contenido del Estudio de Impacto Ambiental aprobado el 12 de junio de 2006, en el que es obligatorio incluir los criterios de la ciudadanía, se plantea también un nuevo Programa de Difusión e Información Públicas, a fin de dar a conocer a la comunidad asentada en el área de influencia el Estudio de Impacto Ambiental Ampliatorio, de manera previa a la presentación ante la Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Energía y Minas que es la Autoridad competente para su aprobación.

Por medio del proceso de información y difusión públicas se ha llegado a los pobladores del área de influencia del proyecto, autoridades locales y provinciales, autoridades mineras y ambientales y a todos quienes tienen interés por conocer los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental Ampliatorio, con la finalidad de conocer sus sugerencias y observaciones, identificando aquellas que se tomaron en cuenta para ajustar el Plan de Manejo Ambiental en función de las características del Proyecto Minero Mirador.

Ecuacorriente, por medio de este programa propone el establecimiento de mecanismos formales de información a las comunidades y de retroalimentación, que permitan canalizar las preocupaciones, quejas y recomendaciones de las comunidades y autoridades locales, más allá del periodo de Información y Difusión Pública, como una práctica durante la vida útil del proyecto.

Los objetivos específicos del Programa de Difusión e Información Pública, la metodología aplicada, así como los resultados se detallan en el Capítulo 10 de este estudio.

9.10 PLAN DE CONTINGENCIAS

9.10.1 Introducción

El Plan de Contingencias diseñado para el Estudio de Impacto Ambiental (2005), contiene todas y cada una de las probables contingencias que pueden ocurrir en las instalaciones mineras, y para ello se describieron los eventos contingentes y las medidas que deberán tomarse en caso de que cualquiera de ellos ocurriera.

El plan contiene esencialmente las acciones de organización, equipos, materiales y personal requeridos para enfrentar los eventos contingentes así como la definición y asignación de responsabilidades, y organigrama correspondiente para su consecución.

Está orientado por tanto, a proporcionar una respuesta inmediata y eficiente ante la ocurrencia de cualquier situación de emergencia, con el propósito de prevenir contingencias sobre los trabajadores, proteger la propiedad comunitaria en el área de

influencia, prevenir y reducir los riesgos para el ambiente, la operación minera y la infraestructura instalada.

9.11 PLAN DE MONITOREO

9.11.1 Introducción

Durante las actividades de construcción, explotación, beneficio mineral y mantenimiento del Proyecto Mirador, se ha establecido un Plan de Monitoreo Ambiental, con el objetivo de asegurar que las actividades que ejecuta no afecten al medio ambiente natural y humano, así como para establecer la eficiencia de las medidas ambientales implementadas para prevenir, mitigar y compensar los impactos identificados.

Para la implementación del Plan de Monitoreo, Ecuacorriente contará con un Supervisor Ambiental permanente, quien será responsable de que las compañías contratistas cumplan con el Plan de Manejo Ambiental y con los parámetros y condiciones que establece el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras.

El Supervisor Ambiental designado por Ecuacorriente, elaborará un reporte sistemático del desarrollo de las actividades, el mismo que incluirá una lista de control (Check List) de los parámetros más significativos. El monitor se encargará de la toma de muestras de aguas residuales, de aguas de perforación que hayan sido sometidas a tratamiento, muestras de suelos y de relaves para sus respectivos análisis.

El Supervisor Ambiental, autorizará la descarga de las aguas tratadas, siempre y cuando estas cumplan con los parámetros y estén dentro de los límites permisibles.

9.11.2 Programa de Monitoreo de las Variables Ambientales

9.11.2.1 Monitoreo de Variables Físicas

Las actividades de explotación y beneficio del Proyecto Mirador promueven la utilización de recursos naturales como son: agua, suelo, aire, causando impactos en cada uno de ellos, de manera que se necesita un monitoreo sistemático que muestre de manera permanente el comportamiento y evolución de los parámetros ambientales en estos tres recursos.

El monitoreo de las variables físicas Incluye las siguientes actividades:

- Monitoreo de aguas
- Monitoreo de suelos
- Monitoreo de aire

9.11.2.1.1 Objetivos

9.11.2.1.1.1 Objetivo General

Cumplir con un programa de muestreo/monitoreo periódico que permita la toma de decisiones para asegurar condiciones ambientales aceptables de acuerdo con los límites máximos permisibles establecidos por la normativa vigente y encaminada a velar por la salud pública y la de los trabajadores de la Empresa.

9.11.2.1.1.2 Objetivos Específicos

- Tomar muestras de aguas del sistema hídrico y caracterizar sus condiciones físicas, químicas y bacteriológicas, para determinar posibles cambios que se puedan generar con el desarrollo de las actividades del proyecto.
- Tomar muestras de aguas residuales en todos los puntos de descarga a cuerpos hídricos receptores y suelos, para su posterior análisis físico químico y bacteriológico.
- Controlar, bajo medición de la presión sonora, que se respeten los límites máximos permisibles en el ambiente laboral y comunal.

El programa propone realizar las actividades de toma de muestras, análisis de campo y de laboratorio, procesamiento de datos y preparación de informes ambientales. La toma de muestras quedará a cargo del Supervisor Ambiental².

A continuación se señalan algunos puntos importantes a considerar en el proceso de monitoreo:

- La frecuencia de muestreo y monitoreo que variará de acuerdo: (a) Exigencias prácticas y económicas y (b) Normativa a seguir (regulaciones de medio ambiente vigentes)³.
- La frecuencia establecida está encaminada a obtener un detallado conocimiento de las condiciones ambientales temporales con el objeto de formar una sólida base de datos a efectos estadísticos y de evolución histórica. La base de datos así obtenida permitirá la predicción o anticipación de futuras condiciones medioambientales.

Tanto la frecuencia de muestreo y monitoreo, como los técnicos asignados a tales actividades, podrán ser ajustados con el tiempo a las circunstancias y necesidades requeridas.

² Ecuacorriente, podrá tercerizar todo el proceso en cuyo caso la toma de muestras quedará a cargo del Consultor o Compañía contratada para el efecto.

³ La normativa vigente no prevé, frecuencia de muestreo. Sin embargo se mantiene el principio de Auditoria que debe ser anual, por lo que por lo menos deberá mantenerse esta periodicidad.

Para el efecto se requiere:

- La compra de instrumentación de muestreo y accesorios necesarios
- El personal que realizará la toma de muestras deberá ser adiestrado en las tareas de su responsabilidad. Por lo tanto, se capacitará debidamente al personal en técnicas, métodos, manejo de instrumentación, normas de higiene y seguridad industrial.

El muestreo para la verificación de los parámetros de control ambiental se realizará de acuerdo al programa detallado en la Tabla 9-7.

TABLA 9-7
FRECUENCIA Y PARÁMETROS DE MUESTREO

Elemento	Punto Monitoreo	Periodicidad	Parámetros
Aire	Generadores	Trimestral	Tabla 2 ⁴
Agua	Ríos y esteros	Trimestral	Tabla 12 ⁵
Suelo		Trimestral	Tabla 2 ⁶
Efluentes	Campamentos	Trimestral	pH, Cl residual DBO, Coliformes

Fuente: Ecuacorriente

9.11.2.2 Monitoreo del Recurso Hídrico

El monitoreo del recurso hídrico, comprende el muestreo y caracterización de la calidad del agua de los cuerpos hídricos y las descargas generadas durante las diferentes etapas del Proyecto Mirador, y tiene como objeto verificar de manera permanente en el tiempo, el comportamiento de los parámetros de calidad y por tanto si se registran impactos sobre el recurso agua y los recursos bióticos presentes en ésta.

9.11.2.3 Monitoreo del Recurso Aire

El monitoreo del recurso aire, involucra la medición de la calidad del aire, las emisiones atmosféricas de las fuentes fijas y móviles y los niveles de presión sonora (ruido).

9.11.2.4 Monitoreo del Recurso Suelo

Como una medida de prevención ante eventos morfodinámicos (deslizamientos, movimientos en masa), se debe mantener un monitoreo sobre los sitios considerados de alta peligrosidad y con un alto riesgo por fenómenos de inestabilidad de laderas, tomando en cuenta la vulnerabilidad de la vía.

⁴ Tabla 2: Norma de Emisiones al Aire desde fuentes fijas de combustión (Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria).

⁵ Tabla 12: Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes, Recurso Agua (Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria).

⁶ Tabla 2: Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados. (Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria).

9.11.2.5 Monitoreo de Variables Bióticas

El objetivo del monitoreo de las variables bióticas es determinar los cambios en la composición y abundancia de las especies florísticas y faunísticas y otros parámetros, que pueden asociarse con los impactos acumulativos del proyecto para proponer medidas relativas a la conservación y manejo de la vida silvestre.

9.11.2.6 Monitoreo de las Variables Socioeconómicas

Los objetivos del monitoreo a las variables socioeconómicas son:

- Vigilar el cumplimiento y logros del programa de relaciones comunitarias.
- Establecer el grado de respuesta y participación de la comunidad involucrada en los planes de manejo, a ser implementados por Ecuacorriente en su área de influencia operativa.
- Determinar el involucramiento de los asistentes a los talleres a ser implementados en el programa de información, participación y sensibilización ambiental.
- Verificar la consolidación y alianza de los actores sociales involucrados en la gestión y manejo de las áreas de influencia operativa de Ecuacorriente.
- Asegurar que los intereses y derechos de las comunidades involucradas en la gestión y manejo ambiental propuesto por Ecuacorriente, sean considerados de forma tal, que permita que la operación sostenida del proyecto minero se realice dentro de un marco de convivencia y respeto mutuo.

9.11.3 Programa de Monitoreo al Plan de Manejo Ambiental

El objetivo del programa de monitoreo al plan de manejo ambiental es velar de manera constante por que la ejecución del PMA se lleve a cabo de conformidad con los compromisos adquiridos con la autoridad ambiental y facilite la identificación y corrección de cualquier anomalía o inconsistencia del plan.

9.11.3.1 Estructura del Monitoreo

El seguimiento del PMA se llevará a cabo por cada año de ejecución, para lo cual se tomará como base la estructura misma del PMA, es decir se hará el seguimiento a cada uno de los programas y sus actividades, velando por que estas últimas se ejecuten de acuerdo con las cantidades, especificaciones técnicas y cronograma establecido.

9.12 PLAN DE CIERRE

El Plan de Cierre del Proyecto Mirador continúa siendo, en general, el mismo que el planteado en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado. El cambio de lugar de algunas de las infraestructuras, no cambia el diseño del plan en su esencia, pero se ha tomado en consideración las siguientes medidas para su ejecución:

- Durante los últimos meses de operaciones, una capa de relaves ásperos de desecho será colocada sobre la capa de relaves limpios dentro del depósito de relaves San Marcos – Quimi. El suelo por lo tanto, cubrirá esta capa protectora asegurando que los relaves limpios permanezcan saturados indefinidamente previniendo de esta manera el surgimiento de drenajes ácidos de roca.
- En el caso del depósito de relaves ubicado en el sector de Santa Cruz (Terrambiente, 2005), conocido como depósito de El Panguí, una vez terminada su vida útil será drenado y cubierto con tierra nativa replantada para su rehabilitación y revegetación.
- Se construirá canaletas perimetrales para desvío de drenaje y esorrentía en ambos depósitos.
- Puesto que una fase del depósito de relaves San Marcos – Quimi será terminado en el transcurso del octavo año de operaciones, las superficies cerradas estarán aptas para revegetación a partir de dicha etapa.
- La forma final del tajo de mina está definida en el Estudio de Factibilidad del Proyecto. Existirá una pared alta escalonada al sur del tajo y el punto de descarga más bajo estará ubicado al norte. La laguna cubrirá la mayor parte de la superficie de la pared sur, pero permanecerá una superficie expuesta en dicha pared, sobre el punto de descarga.
- Las escombreras serán recubiertas con una capa de material de baja permeabilidad tan pronto se completen las superficies de depósito y serán gradualmente revegetadas.

El Art. 67 del Reglamento Ambiental para Actividades Mineras establece que los planes de cierre de mina deben ser presentados para todas las fases de la operación y deben incluir una descripción de la infraestructura que será desmantelada, incluyendo todo el equipo, campamentos y otros de conformidad con el Plan de Manejo Ambiental de la compañía y la Auditoría Ambiental hasta la expiración de su título minero.

La reglamentación establece que las áreas disturbadas serán rehabilitadas de conformidad con los estudios ambientales que fueron aprobados por el Ministerio de Energía y Minas. Los planes de rehabilitación deben tomar en cuenta futuros usos para actividades culturales o recreacionales. El titular de la concesión también es responsable por los daños al ambiente natural y la contaminación a las áreas que ocurra luego del cierre de las operaciones.

9.12.1 El Compromiso de Ecuacorriente

Ecuacorriente está comprometida a reducir los efectos ambientales residuales en el sitio que se cierre. El trabajo de rehabilitación formará una parte integral del Plan de Mina y será llevado a cabo progresivamente, en lo que sea práctico, durante la vida del proyecto. Los planes de mina y de manejo de agua han sido desarrollados para facilitar la rehabilitación progresiva.

Todas las instalaciones superficiales han sido diseñadas para minimizar los requerimientos de rehabilitación siguiendo el cierre de mina y para realzar la recuperación natural de las áreas afectadas por el minado. Se anticipa que una porción significativa de la rehabilitación propuesta será llevada a cabo durante la fase operacional del proyecto. Una rehabilitación simultánea se hará para minimizar las áreas disturbadas durante las etapas de minado de la operación.

Ecuacorriente ha incorporado en su Plan de Cierre y Rehabilitación, las directrices establecidas en el Manual de Prevención y Reducción de la Contaminación del Banco Mundial. Concomitantemente, el plan de Ecuacorriente cumplirá con las condiciones de los permisos mineros, regulaciones y normas industriales.

Conforme se estableció en el Plan de Cierre del EIA aprobado, el plan es considerado preliminar puesto que algunos elementos tales como los requerimientos de monitoreo pos-cierre y costos estimados asociados, pueden necesitar revisión.

9.13 PRESUPUESTO

Cabe mencionar que Ecuacorriente mantiene una Garantía de Fiel Cumplimiento por el monto de 2'546.650,00 vigente hasta mayo de 2007, de tal forma que los rubros considerados en el Estudio de Impacto Ambiental Ampliatorio complementan dicho presupuesto y corresponden a actividades relacionadas con el rediseño del Proyecto Mirador, lo cual se resumen en la Tabla 9-8 y cuyo monto suma 199000 USD para el primer año.

TABLA 9-8
PRESUPUESTO DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EIA AMPLIATORIO

Detalle	Tiempo en meses	Primer Año (USD)
Programa de Conservación de la Calidad del Aire		
Proyecto: Control de Ruido en el Campamento	12	5000
Proyecto: Control de polvo	12	5000
Programa de Manejo del Agua		
Manejo del Sistema de Agua en el Depósito de Relaves y escombrera	12	12000
Programa de Conservación de la Calidad del Suelo		
Proyecto1: Manejo y estabilización de vías, accesos, etc.	6	5000
Proyecto 2: Restauración de Áreas Intervenidas	6	15000
Proyecto 3: Revegetación y Rehabilitación	6	5000
Proyecto 4: Manejo y Restauración Paisajística	3	5000
Programa de Rescate Botánico y Manejo de Fauna Silvestre		
Proyecto 1: Rescate Botánico	6	30000
Plan de Desbroce	6	45000
Proyecto Jardín Botánico	6	30000
Proyecto Rescate Fauna	6	30000
Programa de Monitoreo y Seguimiento		
Plan de Monitoreo Flora	6	12000
Plan de Monitoreo Fauna	6	12000
Programa de Capacitación	6	10000
Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional		
Plan de Manejo Social	12	30000
Plan de Contingencias	12	20000
Plan de Monitoreo	12	24000
Total Costo Plan		199000 USD