



Energía



Ambiente

ANEXO FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL DE EXPLOTACIÓN



Tabla de contenido

1	Introducción	3
2	Manejo ambiental.....	4
2.1	Fichas de manejo ambiental.....	17
1.1.	COMPONENTE AIRE	17
	□ Ficha 1. Manejo de material particulado y gases.....	¡Error! Marcador no definido.
	□ Ficha 2. Manejo de ruido.....	17
1.2.	COMPONENTE AGUA.....	19
	Ficha 3. Manejo de cuerpos de agua, aguas lluvias y escorrentía.....	19
	□ Ficha 4. Manejo de aguas residuales de mina.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3.	COMPONENTE SUELOS	22
	Ficha 5. Manejo de sobrantes.....	¡Error! Marcador no definido.
	□ Ficha 6. Manejo de la erosión.....	22
	□ Ficha 7. Manejo de subsidencias.....	24
	Ficha 8. Programa de recuperación y rehabilitación para cierre y abandono.....	27
	□ Ficha 9. Manejo de combustibles.....	30
	□ Ficha 10. Manejo de sustancias y residuos peligrosos.....	32
	Ficha 11. Manejo paisajístico.....	35
	Ficha 12. Manejo del retrolenado.....	38
	Ficha 13. Manejo de vías.....	39
1.4.	COMPONENTE DE FLORA Y FAUNA.....	41
	Ficha 14. Manejo de flora y fauna	¡Error! Marcador no definido.
1.5.	COMPONENTE SOCIAL.....	41
	Ficha 15. Contratación de la mano de obra.....	¡Error! Marcador no definido.
	Ficha 16. Gestión social en prevención de conflictividad.....	41

1 Introducción

2 Identificación de impactos

ID CEI	CATEGORÍA ESTANDARIZADA DE IMPACTO	MEDIO	COMPONENTE	DEFINICIÓN	OBJETIVO
CEI_01	Alteración a la calidad del aire	Abiótico	Atmosférico	Cambio en las concentraciones de los contaminantes criterio y/o tóxicos en el aire producto de las emisiones generadas como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.	Asegurar que no se superen los niveles de inmisión de gases y/o material particulado en el aire, que afecten la salud humana o el ambiente de acuerdo con lo establecido en la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y los niveles permisibles de emisión de gases y/o material particulado establecidos en la Resolución 909 de 2008 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, o aquellas que las modifiquen o sustituyan.
CEI_02	Alteración a las propiedades físicas del aire	Abiótico	Atmosférico	Cambio en las propiedades físicas del aire, tales como: velocidad, dispersión refractiva y/o reflectiva de la luz, potencia o capacidad de generación energética, densidad, temperatura entre otras, que como consecuencia de las actividades del proyecto modifiquen las condiciones iniciales del componente.	Disminuir la percepción de las comunidades cercanas por las molestias ocasionadas debido a sombras y reflejos producidos por las nuevas estructuras, así como implementar las medidas de adaptación que se deriven por potenciales efectos en el microclima del área de influencia.
CEI_03	Alteración en los niveles de presión sonora	Abiótico	Atmosférico	Cambio en los niveles de ruido ambiental como consecuencia de la emisión de ruido de un proyecto, obra o actividad.	Asegurar que no se superen los niveles de emisión de ruido y ruido ambiental establecidos en la Resolución 0627 de 2006 o aquella que la modifique o sustituya.
CEI_04	Alteración en los niveles de radiación	Abiótico	Atmosférico	Cambio en los niveles de radiación ionizante y no ionizante, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.	Garantizar que los niveles de radiación ionizante y/o no ionizante generados por cada fuente identificada, se encuentren dentro de los niveles de exposición establecidos en las metodologías, guías o normas técnicas aplicables por el tipo de actividad, con el fin de no afectar la salud

					humana y los elementos expuestos.
CEI_05	Generación de olores ofensivos	Abiótico	Atmosférico	Cambio en la concentración de los contaminantes en el aire, producto de la emisión de sustancias generadoras de olores ofensivos, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.	Asegurar que no se superen los niveles permisibles de olores ofensivos en el aire, que afecten a los receptores sensibles presentes en el área de influencia del POA, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 1541 de 2013, o aquella que la modifique o sustituya.
CEI_06	Alteración de las condiciones geológicas en profundidad	Abiótico	Geológico	Alteración de unidades litológicas y/o de rasgos estructurales como consecuencia del incremento de esfuerzos en profundidad y/o la lubricación de zonas de fractura, debido a las actividades de un POA (fracturamiento hidráulico en perforación horizontal, recobro mejorado, inyección, reinyección, embalses, actividades mineras subterráneas a gran escala, entre otros).	Prevenir, mitigar, corregir y/o compensar la generación de sobrepresiones que ocasionen fracturamiento de unidades litológicas y/o migración de fluidos que puedan incidir en la generación de eventos sísmicos que generen afectaciones en superficie y que representen amenaza a comunidades, infraestructura y ecosistemas en general.
CEI_07	Alteración de la geofoma del terreno	Abiótico	Geomorfológico	Cambio en la forma del terreno continental y/o marino costero como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que modifica la dinámica existente de los procesos geomorfológicos.	Mitigar y/o corregir los cambios en la forma del terreno continental y/o marino de las áreas intervenidas por las actividades del POA.
CEI_08	Alteración de las condiciones geotécnicas	Abiótico	Geotecnia	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno y/o los macizos rocosos, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.	Prevenir, mitigar y/o corregir fenómenos de inestabilidad y/o ocurrencia de procesos erosivos alterando la estabilidad del terreno y/o los macizos rocosos, como consecuencia de la ejecución de las actividades asociadas a un POA
CEI_09	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	Abiótico	Hidrogeológico	Cambios en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas de las aguas subterráneas o su	Prevenir, mitigar y/o corregir los cambios en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas de las

				zona de recarga como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.	aguas subterráneas o su zona de recarga como consecuencia de las actividades del POA
CEI_1 0	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	Abiótico	Hidrogeológico	Cambio en los niveles piezométricos (estáticos) en un acuífero determinado o sus zonas de recarga que causan una modificación en la oferta de aguas subterráneas como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.	Prevenir, mitigar y/o corregir la alteración de la oferta y disponibilidad del recurso hídrico subterráneo en el área de influencia del POA
CEI_1 1	Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico	Abiótico	Hidrológico	Cambios en la dinámica hidrogeomorfológica del sistema fluvial y/o sedimentológico generado por un proyecto, obra o actividad que origina cambios de cauce, activación de procesos erosivos, represamientos, inundaciones, movimientos en masa, entre otros.	Prevenir, mitigar y/o corregir la alteración de la oferta y disponibilidad del recurso hídrico subterráneo en el área de influencia del POA
CEI_1 2	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	Abiótico	Hidrológico	Cambios en las características fisicoquímicas, microbiológicas y/o hidrobiológicas de las aguas superficiales como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.	Prevenir, mitigar y/o corregir los cambios en las características fisicoquímicas, microbiológicas y/o hidrobiológicas de las aguas superficiales como consecuencia de las actividades del POA
CEI_1 3	Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial	Abiótico	Hidrológico	Cambio de los caudales y/o volúmenes en un cuerpo de agua superficial que causan una modificación de la oferta hídrica como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.	Prevenir, mitigar y/o corregir la alteración de la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial en el área de influencia del POA
CEI_1 4	Alteración de la calidad del agua y sedimentos marinos	Abiótico	Oceanográfico	Cambio en las características físicas y químicas del agua y sedimentos marinos como consecuencia de las actividades del proyecto, obra o actividad.	Prevenir y/o mitigar la alteración en las características físicas y químicas del agua y sedimentos marinos producidas por las actividades desarrolladas en el POA.
CEI_1 5	Alteración de las condiciones morfológicas de la línea de costa	Abiótico	Oceanográfico	Cambio en el patrón sedimentológico que modifica el perfil de playa por procesos de erosión y acreción.	Mitigar y/o corregir los procesos de erosión y acreción de la línea de costa generados por las actividades del POA

CEI_1 6	Alteración a la calidad del suelo	Abiótico	Suelo	Cambio en las características y propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.	Prevenir, mitigar y/o corregir las alteraciones sobre las características y propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo como consecuencia del POA.
CEI_1 7	Alteración a ecosistemas terrestres	Biótico	Ecosistema	Cambio en los ecosistemas terrestres como consecuencia de las actividades del POA que generan: i) Fragmentación de ecosistemas ii) Modificación de la conectividad funcional ecológica, iii) Cambios en estructura y composición, entre otras	Prevenir, corregir y mitigar los efectos de: i) Fragmentación de ecosistemas; ii) Modificación de la conectividad funcional ecológica; y iii) Cambios en estructura y composición, entre otras, en relación con los datos del IMC
CEI_1 8	Alteración a cobertura vegetal	Biótico	Cobertura	Cambio en la extensión (área), forma (geometría) y distribución de las coberturas vegetales como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generan, entre otros: i) Disminución de coberturas ii) Efectos de borde iii) Fragmentación de coberturas	Prevenir, corregir o mitigar la fragmentación, disminución, alteración del factor de forma o la distribución de coberturas vegetales
CEI_1 9	Alteración a comunidades de flora	Biótico	Flora	Cambio en las comunidades de flora como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generen, entre otras: i) Disminución de individuos o ejemplares de una o más especies ii) Modificación de poblaciones iii) Cambio en su composición, estructura y función	Prevenir, corregir, mitigar y/o compensar la pérdida o degradación de comunidades de flora, en relación con los datos del IMC aprobado por AA
CEI_2 0	Alteración a comunidades de fauna terrestre	Biótico	Fauna	Cambio en las comunidades de fauna como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generen, entre otras: i) Cambio en la composición, estructura y función ii) Desplazamiento de fauna	Prevenir, corregir, mitigar y/o compensar alteraciones en la composición, abundancia y diversidad de comunidades de fauna, en relación con los datos del IMC aprobado

				iii) cambio en las cadenas tróficas.	
CEI_2 1	Alteración a ecosistemas acuáticos	Biótico	Ecosistema	Cambio en los ecosistemas acuáticos, marino-costeros y/o continentales como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generan, entre otras: i) Cambios en la estructura, función y composición ii) Cambio en la conectividad ecosistémica	Prevenir, corregir y/o mitigar: i) fragmentación de ecosistemas, ii) cambio conectividad ecosistémica, iii) cambios en abundancia y composición, iv) alteración en la cobertura de ecosistemas acuáticos (continentales y marino-costeros)
CEI_2 2	Alteración a comunidades de fauna acuática e hidrobiota	Biótico	Fauna-Hidrobiota	Cambio en las comunidades de hidrobiota (Fauna acuática, Vertebrados, Peces, Bentos, Macrófitas, Perifiton, Plancton) como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generan, entre otras: i) Alteración de las poblaciones y/o comunidades acuáticas ii) Alteración de número de especies iii) Cambios en la composición, abundancia y diversidad	Prevenir, corregir y mitigar alteraciones en las comunidades de fauna acuática (vertebrados) e hidrobiota (ictiofauna, bentónicas, macrófitas, perifiton, plánctonicas y macrofauna) como consecuencia de las actividades del POA que generan: i) alteración de las poblaciones y/o comunidades acuáticas; ii) cambios en la composición, abundancia y diversidad, entre otras
CEI_2 3	Cambio en la estructura demográfica, en la distribución espacial de la población y sus efectos en la dinámica de la población	Socioeconómico	Demográfico	Cambios en la tendencia de la estructura (sexo y edad), la cantidad (fecundidad, mortalidad, migración) y la distribución (densidad y ubicación urbano/rural) de la población en el área de influencia, como consecuencia de las actividades del POA	Prevenir, mitigar, corregir y/o compensar cambios en la tendencia de la estructura (sexo y edad), la cantidad (fecundidad, mortalidad, migración) y la distribución (densidad y ubicación urbano/rural) de la población en el área de influencia, como consecuencia de las actividades del POA
CEI_2 4	Alteración en la percepción visual del paisaje	Socioeconómico	Cultural	Cambio físico y/o en la percepción de la calidad visual de las unidades de paisaje, como consecuencia de las actividades del POA	Prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los cambios físicos y/o en la percepción de las unidades de paisaje, como consecuencia de las actividades del POA

CEI_2 5	Generación y/o incremento de conflictos sociales	Socioeconómico	Político Administrativo	<p>Proceso dinámico de confrontación de intereses de grupos sociales (organizados o no), ante las afectaciones de su entorno por la intervención del POA en el territorio, que se hace visible con reclamos, exigencias o medidas de fuerza, pero también se manifiesta en esfuerzos de diálogo y concertación. El conflicto socioambiental está relacionado, entre otros, con:</p> <ul style="list-style-type: none"> i) Cambio en el acceso, uso, distribución y conservación de recursos naturales ii) Cambio en la organización comunitaria iii) Cambio en los lazos de interrelación entre los ciudadanos y sus instituciones, tradiciones o estilos de vida iv) Modificación de las instancias y mecanismos de participación v) Generación de expectativas vi) Ausencia o debilidad de mecanismos de comunicación y/o flujos de información vii) Formas de relacionamiento entre personal vinculado al POA y la comunidad viii) Políticas de reclutamiento de personal del POA 	Prevenir, mitigar, corregir y/o compensar procesos de confrontación de intereses entre la población, el POA y los actores involucrados en su desarrollo
CEI_2 6	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	Socioeconómico	Espacial	Cambios en los flujos, frecuencias, tipos de movilidad, acceso de las comunidades a centros nucleados y/o servicios sociales, tiempos de desplazamiento, seguridad vial, entre otros, como consecuencia de las actividades del POA	Prevenir, mitigar, corregir y/o compensar cambios en los flujos, frecuencias, tipos de movilidad, acceso de las comunidades a centros nucleados y/o servicios sociales, tiempos de desplazamiento, seguridad vial, entre otros, como consecuencia de las actividades del POA

CEI_2 7	Modificación de la infraestructura física, social y de servicios públicos	Socioeconómico	Espacial	<p>Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios públicos y sociales, como consecuencia de las actividades del POA, relacionadas, entre otras con:</p> <ul style="list-style-type: none"> i) Agua para consumo humano y actividades económicas ii) Servicios de salud iii) Educación iv) Energía y telecomunicaciones v) Gestión de residuos líquidos y sólidos. vi) Infraestructura comunitaria y escenarios de recreación activa o pasiva. 	Prevenir, mitigar, corregir y/o compensar cambios en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios públicos, sociales y comunitarios, afectados por el POA
CEI_2 8	Modificación de las actividades económicas de la zona	Socioeconómico	Económico	<p>Cambio en los incentivos, estímulos y/o condiciones para el desarrollo de las actividades económicas como consecuencia del POA que, entre otros, generan:</p> <ul style="list-style-type: none"> i) Modificación en la estructura de la propiedad, dependencia y formas de tenencia ii) Cambio en actividades productivas de los sectores primario, secundario y terciario iii) Cambio en las actividades económicas tradicionales y/o el turismo y/o la recreación iv) Modificación de programas y proyectos productivos privados, públicos y/o comunitarios existentes v) Cambio en las características del mercado laboral actual en cuanto al tipo de mano de obra que se encuentra en el área y su condición laboral vi) Cambio en las tendencias del empleo en el corto y mediano plazo. vii) Afectación o restricción 	Prevenir, mitigar, corregir y/o compensar cambios en los incentivos, estímulos y/o condiciones para el desarrollo de las actividades económicas, como consecuencia del POA

				de acceso a los recursos necesarios para el sustento	
CEI_29	Traslado involuntario de población	Socioeconómico	Población a reasentar	Reasentamiento y/o relocalización involuntaria de unidades sociales como consecuencia de las actividades del POA	Restablecer las condiciones socioeconómicas de las unidades sociales a reasentar y/o relocalizar

Fuente SIPTA 2021

3 Manejo ambiental

Se complementarán las fichas actuales, tomando como referencia el manejo ambiental de los impactos, agrupando por temática (aire, agua, suelo, flora, fauna, etc.), incluyendo en la ficha los siguientes componentes:

Tabla 1. Componentes de fichas de manejo ambiental.

Nombre del programa (por ej.: aire, agua, suelo, etc.)
Denominación de la ficha (por ej.: número y tema: 1. Manejo de material particulado y gases, etc.)
Objetivo (qué se pretende con la aplicación de la guía. Por ej.: aplicar las medidas de manejo ambiental para la reducción de emisiones)
Meta (hasta dónde se pretende llegar. Por ej.: cumplir la normatividad vigente, ponerse una meta más exigente, en los casos que considere el minero, ya sea porque busca un mejor desempeño o porque desea llegar a sellos o reconocimientos que le permitan acceder a beneficios de comercio justo o de otro tipo).
Actividades que ocasionan el impacto (identificación del impacto que se genera en la temática, qué precisa el objetivo y el programa al cual corresponde, lo cual se tomará del capítulo 6, según le aplique).

Impacto ambiental (impacto ambiental potencial, que se tomará del identificado en el capítulo 6 y se precisará de acuerdo con el impacto específico del proyecto).
Tipo de medida de manejo ambiental (de acuerdo con el proyecto, al impacto pueden ser: de prevención, mitigación, corrección y/o compensación o una combinación de estas).
Lugar de aplicación de las medidas de manejo ambiental (lugar donde se llevará a cabo la medida de manejo ambiental).
Acciones que se deben desarrollar como medidas de manejo ambiental (qué acciones se considerarían para ser seleccionadas por el minero, según su impacto, con el fin de alcanzar la meta y el objetivo propuesto en la ficha).
Alternativas tecnológicas (alternativas de tipo tecnológico para realizar las acciones planteadas como referencia para ser seleccionadas por el minero, según su impacto, con el fin de alcanzar la meta y el objetivo propuesto en la ficha).
Cronograma (propuesta del tipo de cronograma que se ajustará de acuerdo con el proyecto).
Costos de implementación de cada ficha (identificación de actividades, alternativas de manejo y seguimiento para estimar los costos de la obtención de la meta y el objetivo de la ficha).
Seguimiento y monitoreo (qué actividades de seguimiento y monitoreo se llevarían para verificar que se ha logrado la meta, el objetivo de la ficha y la efectividad del manejo ambiental, con los respectivos indicadores de gestión, producto y resultado esperado, que permita determinar la eficacia y efectividad del desempeño ambiental). El indicador se orienta a reflejar en qué medida las acciones que se implementarían serían efectivas en el tiempo para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar el impacto
Indicadores: (herramientas que permitan cuantificar el avance de la gestión, productos y resultados esperados con la implementación de las medidas de manejo propuestas para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar el impacto).
Perfil del grupo de trabajo (perfil de las personas que implementen la ficha).

Fuente: elaboración propia con base en Decreto 2206/16 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

3.1 Medidas de manejo ambiental

Con el fin de generar

CEI 1
ALTERACIÓN A LA CALIDAD DEL AIRE
MEDIDAS DE MANEJO OPCIONALES
Implementar sistemas de control que permitan la mitigación de gases y/o material particulado de las fuentes de emisión de gases y/o material particulado en el POA, y realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de dichos sistemas, de conformidad con lo establecido en el Protocolo de Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas (ajustado por la Resolución 760 de 2010 del MAVDT y ajustado por la Resolución 2153 de 2010 del MAVDT).
Implementar procesos de reducción de emisiones fugitivas o dispersas para fuentes fijas, tales como: buenas prácticas (riego de vías, cubrimiento y humedecimiento de áreas expuestas a la acción del viento, programa de control de fugas, mantenimiento periódico de equipos, reducir el área y el tiempo de exposición de los materiales almacenados), mejora de procesos (estrategias para mejorar la eficiencia de los procesos de combustión y/o reducción de pérdidas, integración energética), cambio de tecnología (combustibles bajo en carbono/renovables), entre otros.

Implementar procesos de reducción de emisiones de fuentes móviles, tales como: inspecciones, mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos, revisión técnico-mecánica, combustibles bajo en carbono/renovables, limitaciones en los horarios de circulación de vehículos y maquinaria, entre otros.

DESCRIPCIÓN DEL SEGUIMIENTO (OPCIONAL)

Medición de las emisiones atmosféricas:

Se realizará monitoreo de las emisiones atmosféricas generadas en las fuentes puntuales del proyecto de conformidad con lo establecido en el Protocolo de Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas (adoptado por la Resolución 760 de 2010 del MAVDT y ajustado por la Resolución 2153 de 2010 del MAVDT), dando cumplimiento con las siguientes condiciones:

Para determinar la frecuencia de los monitoreos de emisiones atmosféricas asociadas a fuentes puntuales, se realizará un monitoreo al inicio de la operación y dando cumplimiento a lo establecido en el numeral 3.2 y en la tabla No. 9 del Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas. Se presentarán los resultados del monitoreo inicial, las frecuencias establecidas con su respectiva justificación (determinación de las UCA) y el cumplimiento de altura mínima de descarga de las fuentes autorizadas según el Protocolo, en el primer ICA.

Se medirá en cada monitoreo de acuerdo con la actividad industrial realizada, los contaminantes establecidos en la Tabla 2 del Protocolo de Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas.

La medición directa (monitoreos), será realizada a través de laboratorios acreditados por el IDEAM, tanto para la toma de la muestra, como para el análisis del parámetro monitoreado.

Las fuentes de emisión contarán con un sistema de extracción localizada, chimenea, plataforma y puertos de muestreo que permita realizar la medición directa y demostrar el cumplimiento normativo. La plataforma, diámetro y localización de los puertos de muestreo, se construirán de acuerdo con los métodos y procedimientos adoptados en el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica generada por fuentes fijas última versión.

En los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA se presentará el informe de las mediciones de emisiones (asociadas a fuentes fijas puntuales), cumpliendo con lo establecido en el numeral 2.2 del Protocolo de Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas (adoptado por la Resolución 760 de 2010 del MAVDT y ajustado por la Resolución 2153 de 2010 del MAVDT) y empleando los formatos establecidos en el Anexo 2, 3 y 4 del mismo. En dicho informe se compararán las mediciones con los estándares establecidos en la Resolución 909 de 2008 (o la que la modifique o sustituya) para los contaminantes de la Tabla 2 según el Protocolo.

Actualización del inventario de emisiones atmosféricas:

Se actualizará el inventario de emisiones atmosféricas generadas por el proyecto, teniendo en cuenta lo siguiente:

Para las fuentes fijas puntuales que cuenten con las condiciones técnicas de medición, se realizará la estimación de emisiones a partir de medición directa, dando cumplimiento a los criterios establecidos en el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas (adoptado por la Resolución 760 de 2010 del MAVDT y ajustado por la Resolución 2153 de 2010 del MAVDT).

Para fuentes fijas puntuales a las que no les aplique la medición directa por aspectos técnicos o de seguridad, fuentes dispersas de área y móviles (que sean identificadas de acuerdo con las características del proyecto), se aplicarán métodos alternativos como factores de emisión y balance de masas, teniendo en cuenta además lo establecido en la Guía para la Elaboración de Inventarios de Emisiones Atmosféricas del MADS. De igual manera, se tendrán en cuenta las metodologías para el uso de factores de emisión desarrolladas por entidades oficiales, centros de investigación o academia (AP-42 Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos US-EPA, National Pollutant Inventory - NPI, entre otras).

Se presentará el inventario con y sin las eficiencias de las medidas de control en el cálculo de las emisiones. Para cada contaminante se justificarán las eficiencias de control con las respectivas evidencias documentales.

La frecuencia con la que se realice la estimación (directa e indirecta) de emisiones, será mínimo una vez al año o cada vez que se presenten cambios en los procesos y/o actividades que generan emisiones (por ejemplo, introducción de nuevas fuentes).

Se presentará en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA la actualización del inventario de emisiones conteniendo como mínimo:

Metodología empleada

Memorias de cálculo con soportes

Información georreferenciada de las fuentes

Tipo de fuente

Tipo combustible empleado

Consumo de combustible por cada fuente (nominal en base horaria y total acumulado anual)

Tiempos de operación (horas/año)

Sistemas de control de emisiones (discriminando sistema y tipo de contaminante)

Porcentaje de eficiencia de los sistemas

Emisiones desagregadas por actividad

Para fuentes fijas puntuales se requieren los datos de altura y diámetro de las chimeneas.

Fuentes de información utilizada

Monitoreos de calidad de aire:

Se realizarán monitoreos de calidad del aire con la frecuencia y criterios establecidos para Sistemas de Vigilancia de Calidad del Aire Industriales – SVCAI según el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire del MAVDT del 2010 (adoptado por la Resolución 650 de 2010, y ajustado por la Resolución 2154 de 2010). El SVCAI contará con monitoreo meteorológico en los mismos sitios donde se localicen las estaciones de calidad de aire, para la medición de: precipitación, temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento, radiación solar. Se presentará en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA, la siguiente información:

Documento donde se argumente la selección de la localización de las estaciones de monitoreo de calidad de aire, teniendo en cuenta los criterios establecidos en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire del MAVDT (2010).

Información meteorológica que será previamente validada de acuerdo con los estándares establecidos por la EPA (Meteorological Monitoring Guidance for Regulatory Modeling Applications - EPA 454/R 99 005). Se anexarán los archivos georreferenciados de acuerdo con el modelo de almacenamiento de datos geográfico establecido en la Resolución 2182 de 2016, o aquella que la modifique o sustituya.

Reportes de laboratorio y comparación de las mediciones con los niveles máximos permisibles establecidos en la Resolución 2254 de 2017 del MADS, o aquella que la modifique o sustituya, y con la línea base presentada en el EIA para los contaminantes evaluados. Los contaminantes para registrar serán los establecidos en la Resolución 2254 de 2017 del MADS, o aquella que la modifique o sustituya, aplicables según la actividad industrial desarrollada y las fuentes de emisión identificadas.

Información georreferenciada de los monitoreos de calidad de aire, de acuerdo con el modelo de almacenamiento geográfico establecido en la Resolución 2182 de 2016 del MADS, o aquella que la modifique o sustituya.

Informe de las acciones implementadas para garantizar el cumplimiento de los estándares en caso de sobrepasar los límites de inmisión para cada contaminante.

Certificados de laboratorios acreditados por el IDEAM para la toma de la muestra y para el análisis del parámetro monitoreado. Estos laboratorios, contarán con las técnicas de medición que cuenten con los límites de detección de los diferentes parámetros que permitan verificar el cumplimiento normativo de los mismos.

Informe que incluirá como mínimo los contenidos establecidos en el numeral 7.6.6. del Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire del MAVDT (2010) - Manual de operación.

PARÁMETROS CLAVE DE SEGUIMIENTO

Según normativa.

CEI 2

ALTERACIÓN A LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL AIRE

MEDIDAS DE MANEJO OPCIONALES

NOTA: es necesario que el usuario durante la formulación del EIA realice la simulación del efecto sombra y del impacto en el microclima, que le permita en la formulación del PMA establecer las medidas correspondientes para controlar el impacto por sombras, reflejos y cambio en el microclima, generados por la operación de los aerogeneradores de proyectos eólicos. Las condiciones de dichas simulaciones, podrán ser consultadas en el instrumento de Obligaciones Mínimas para Proyectos de Uso de Energía Eólica Continental, publicado en www.anla.gov.co.

Manejo de sombras:

Con base en los resultados del estudio presentado en la línea base, el dueño del proyecto, obra o actividad, deberá establecer una distancia mínima desde la instalación de los aerogeneradores a centros poblados, asentamientos o viviendas. Esta no deberá ser inferior a un rango entre 6-10 veces el diámetro de los rotores (incluyendo las aspas). Se deberá proponer adicionalmente las demás medidas de manejo correspondientes a partir de los resultados obtenidos.

Manejo de reflejos:

Incorporar el uso de pinturas anti reflectivas en las estructuras, así como el uso de materiales de construcción menos reflectantes, de tal manera que los reflejos presenten una luminosidad atenuada. Lo anterior busca que según las condiciones meteorológicas que determinan la intensidad de la luz diurna, de modo que cuando la infraestructura se encuentre en un área de sombra, la visibilidad desde una corta distancia se reduzca prácticamente a cero. Instalar en las viviendas cercanas que puedan verse más afectadas tales como barreras vivas, adecuación de ventanas, pantallas antirreflejos entre otras.

DESCRIPCIÓN DEL SEGUIMIENTO (OPCIONAL)

Seguimiento al manejo de sombras y reflejos:

Se realizará un seguimiento periódico mínimo semestral de la afectación de los aerogeneradores a los receptores sensibles identificados por generación de sombras y reflejos. Lo anterior, se medirá en términos de percepción y quejas de la comunidad.

Seguimiento a cambios en el microclima:

Se realizarán monitoreos de información meteorológica en los sitios más representativos del área de influencia del proyecto (vientos arriba y vientos abajo) y/o en comunidades aledañas. El programa de monitoreo considerará los siguientes aspectos:

Parámetros: precipitación, temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento, evaporación, radiación solar, brillo solar, nubosidad. La medición de temperatura se realizará a diferentes alturas de tal manera que permita establecer un gradiente vertical.

El programa de monitoreo iniciará previo a la fase constructiva, y su monitoreo continuará durante toda la fase operativa, y de desmantelamiento y abandono.

La toma de datos será de manera continua, almacenando registros como mínimo cada hora.

Se georreferenciará la información de los monitoreos de acuerdo con modelo de almacenamiento geográfico establecido en la Resolución 2182 de 2016 del MADS, o aquella que la modifique o sustituya.

En cada Informe de Cumplimiento Ambiental - ICA se presentará un análisis detallado de las variaciones de cada uno de los parámetros medidos considerando cambios estacionales, temporalidad (seca - lluvias) periodos del día y noche, patrones vientos arriba vs vientos abajo del proyecto. Se incluirá un análisis comparativo con relación a registros previos al inicio de operación en lo posible con información de estaciones del IDEAM o información simulada.

Se presentará previo al inicio a actividades un documento técnico de soporte donde se justifique la selección de la localización y número de estaciones propuestas (en caso de que se requiera más de 1 estación por extensión del proyecto o porque se haya identificado previamente diferencias topográficas, del relieve que generen microclimas y/o varias zonificaciones climáticas), tipo de instrumentos y/o sensores. Las estaciones serán de tipo permanente. Su localización considerará los lineamientos del IDEAM o de la OMM.

PARÁMETROS CLAVE DE SEGUIMIENTO

Precipitación, temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento, evaporación, radiación solar, brillo solar, nubosidad.

CEI 3

ALTERACIÓN EN LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA

MEDIDAS DE MANEJO OPCIONALES

Implementar sistemas de control y mitigación (aisladores acústicos) necesarias para asegurar que en ningún momento se superen los niveles de emisión de ruido establecidos en la Resolución 0627 de 2006, o la que la modifique o sustituya, para aquellas fuentes de emisiones sonoras representativas y que sean objeto de control. Presentar los respectivos soportes en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA.

Implementar procesos de reducción de niveles de ruido, tales como: buenas prácticas (control de velocidad de vehículos, realización de actividades generadoras de ruido en horario diurno, mantenimiento periódico de equipos), cambio de tecnología (sustitución de equipos que generen menos niveles de emisión de ruido), entre otros.

DESCRIPCIÓN DEL SEGUIMIENTO (OPCIONAL)

Monitoreos de emisión de ruido:

Se realizarán monitoreos de emisión de ruido considerando todas las fuentes generadoras de ruido del proyecto. Las mediciones deben cubrir los periodos diurnos y nocturnos para el mismo día.

Los monitoreos se realizarán según los procedimientos y parámetros establecidos en la Resolución 0627 de 2006 del MAVDT o aquella que la modifique o sustituya.

La información de los monitoreos será georreferenciada, de acuerdo con modelo de almacenamiento geográfico establecido en la Resolución 2182 de 2016 o aquella que la modifique o sustituya.

En los informes de los monitoreos de emisión de ruido se incluirá la información requerida en el Artículo 21 de la Resolución 0627 de 2006. El informe incluirá la comparación de las mediciones con los estándares máximos permisibles establecidos en la Resolución 0627 de 2006, o aquella que la modifique o sustituya.

Monitoreos de ruido ambiental:

Se realizarán monitoreos de ruido ambiental de manera simultánea en los diferentes puntos de medición o en los periodos de operación más representativos en tiempo y lugar de la actividad. Dichos puntos coincidirán con los puntos monitoreados en la línea base presentada en el EIA, y en caso de que se presenten nuevos potenciales receptores de interés, se considerarán puntos adicionales de monitoreo, los cuales estarán localizados estratégicamente respecto a la ubicación de estos receptores. El número mínimo de días a la semana en los cuales se efectúen las mediciones es de dos (2), en donde uno de ellos tiene que ser un domingo; las mediciones cubrirán los periodos diurnos y nocturnos para el mismo día. Las mediciones se realizarán en la misma semana, para los dos días, los dos horarios y condiciones de operación representativa de la fuente, con el fin de establecer uniformidad en el monitoreo.

Los monitoreos se realizarán según los procedimientos y parámetros establecidos en la Resolución 0627 de 2006 del MAVDT o aquella que la modifique o sustituya.

La información de los monitoreos será georreferenciada, de acuerdo con modelo de almacenamiento geográfico establecido en la Resolución 2182 de 2016 o aquella que la modifique o sustituya.

En los informes de los monitoreos de ruido ambiental se incluirá la información requerida en el Artículo 21 de la Resolución 0627 de 2006. El informe incluirá la comparación de las mediciones con los estándares máximos permisibles establecidos en la Resolución 0627 de 2006, o aquella que la modifique o sustituya, y con la línea base presentada en el EIA para ruido ambiental.

PARÁMETROS CLAVE DE SEGUIMIENTO

Ruido en dB.

CEI 4

ALTERACIÓN EN LOS NIVELES DE RADIACIÓN

MEDIDAS DE MANEJO OPCIONALES

Dar cumplimiento a las condiciones técnicas de instalación de las fuentes generadoras de radiación ionizante y no ionizante.

La ubicación de las fuentes generadoras de radiación ionizante y no ionizante contarán con una distancia optima de las zonas de oficinas, equipos, maquinaria y ecosistemas, y de acuerdo con el tiempo de exposición.

Se instalarán zonas de aislamiento alrededor de las fuentes generadoras de radiación ionizante y no ionizante en las que se limite el ingreso de personal y se prohíba el ingreso de fauna, con el fin de prevenir los efectos de la radiación.

Se instalarán sistemas de aislamiento en fuentes generadoras de radiación.

DESCRIPCIÓN DEL SEGUIMIENTO (OPCIONAL)

Se realizarán monitoreos de radiación ionizante y/o no ionizante (campo eléctrico, campo magnético, radiación térmica, radiación lumínica, radioactividad, entre otros) en puntos representativos alrededor de la zona de influencia de las fuentes generadoras, teniendo en cuenta las mediciones de las variables (temperatura de bulbo húmedo, radiación solar, entre otras) que acompañan la medición de la variable principal de radiación de acuerdo con las metodologías, guías o normas técnicas aplicables por el tipo de actividad.

PARÁMETROS CLAVE DE SEGUIMIENTO
Radiación ionizante y/o no ionizante (campo eléctrico, campo magnético, radiación térmica, radiación lumínica, radioactividad, entre otros, según aplique).
CEI 5
GENERACIÓN DE OLORES OFENSIVOS
MEDIDAS DE MANEJO OPCIONALES
Implementar sistemas de control de olores ofensivos en los eventos en los que la actividad lo requiera, los cuales deben cumplir con lo establecido en el Capítulo XIX de la Resolución 909 de 2008 o aquella que la modifique o sustituya. Implementar procesos de reducción de olores, tales como: buenas prácticas, mejora de procesos, cambio de tecnología, entre otros). Formular el Programa para la Reducción del Impacto por Olores Ofensivos - PRIO en caso de cumplir los requisitos establecidos en el Protocolo para el Monitoreo, Control y Vigilancia de Olores Ofensivos, adoptado por la Resolución 2087 de 2014, o aquella que la modifique o sustituya.
DESCRIPCIÓN DEL SEGUIMIENTO (OPCIONAL)
Se realizarán los monitoreos de olores ofensivos de fuentes de emisión de sustancias de olores ofensivos de acuerdo con los métodos establecidos en la Tabla 2 del Protocolo para el Monitoreo, Control y Vigilancia de Olores Ofensivos, el cual se adopta por la Resolución 2087 de 2014, o aquella que la modifiquen o sustituya. Se evaluarán los niveles permisibles de calidad de aire de inmisión de olores ofensivos de sustancias o mezclas de sustancias mediante la realización de monitoreos de acuerdo con los métodos establecidos en la Tabla 4 del Artículo 7 de la Resolución 1541 de 2013 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o de los que trata la Tabla 1 del Protocolo para el Monitoreo, Control y Vigilancia de Olores Ofensivos, el cual se adopta por la Resolución 2087 de 2014, o aquellas que las modifiquen o sustituyan. También se evaluarán dichos límites a través del uso de modelos de dispersión de contaminantes atmosféricos.
PARÁMETROS CLAVE DE SEGUIMIENTO
Según normatividad.

3.2 Ejemplos fichas de manejo ambiental

Se incluyen fichas de manejo ambiental que plantean opciones de mejores técnicas disponibles y mejores prácticas ambientales, aplicables tanto en explotaciones a cielo abierto o subterráneas, que se deberán adaptar y aplicar en dimensión, particularidades tecnológicas de cada proyecto y por condiciones ambientales del lugar de intervención.

1.1. COMPONENTE AIRE

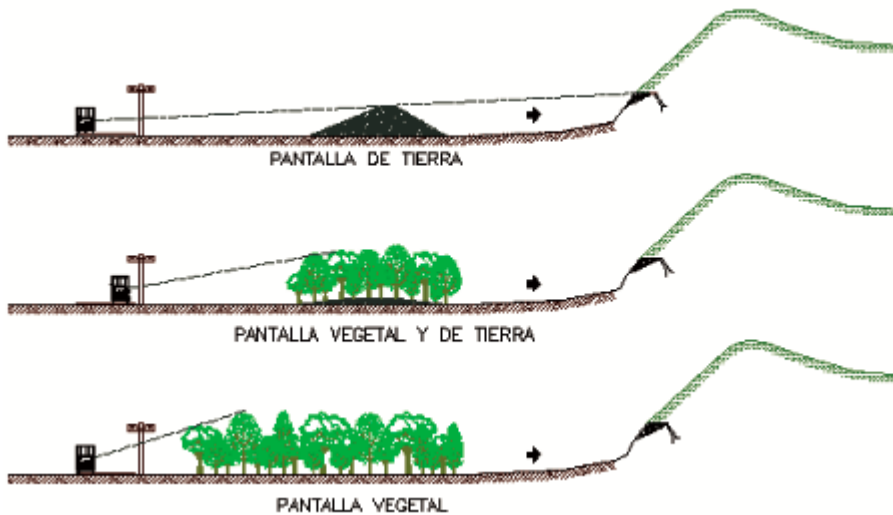
- **Ficha 2. Manejo de ruido.**

PROGRAMA DE MANEJO DE RUIDO	
Ficha 2. Manejo de ruido	
OBJETIVO	Aplicar las medidas de manejo ambiental para la reducción de los niveles de ruido, para cumplir con lo estipulado en la reglamentación ambiental sobre emisión de ruido y ruido ambiental.
METAS	Cumplir con los niveles máximos permitidos de ruido de acuerdo con la norma donde se establecen picos según las horas de exposición y la zona.

ACTIVIDADES QUE OCASIONAN EL IMPACTO	<ul style="list-style-type: none"> - Operación. - Voladuras. - Adecuación y construcción de campamentos. - Utilización y adecuación de accesos. - Disposición de sobrantes. - Utilización y adecuación de vías. - Transporte interno y externo. - Mantenimiento de maquinaria. 							
IMPACTO AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de la calidad del aire por cambio de los niveles de presión sonora. - Desplazamiento de fauna. 							
TIPO DE MEDIDA	Prevenición		Mitigación	x	Corrección	x	Compensación	
LUGAR DE APLICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Campamentos - Zonas de explotación - Vías 							
ACCIONES POR DESARROLLAR								
<p>Las acciones por desarrollar se ejecutan en los lugares de aplicación. A continuación, se presentan algunas opciones para el manejo ambiental, que se adaptarán al tipo de explotación minera, a la dimensión de los impactos y a la sensibilidad ambiental de la zona influenciada, para alcanzar el objetivo y la meta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los puntos críticos de altos niveles de ruido para establecer las medidas necesarias. - Construcción o generación de barreras y medios naturales que evitan la propagación del ruido, como plantaciones, barrancos y diques, entre otros. - Establecer medidas de manejo de ruido tanto en el tráfico vehicular como en los vehículos: evitar ruidos producidos por pitos, bocinas, motores desajustados y frenos, entre otros. - Capacitación a todo el personal de la mina y a contratistas sobre las medidas de manejo ambiental para la mitigación del ruido. 								
ALTERNATIVAS PARA REALIZAR LAS ACCIONES PLANTEADAS								
<p>Entre otras tecnologías se plantean las siguientes opciones para el manejo ambiental, que se adaptarán al tipo de explotación, dimensión de los impactos y la sensibilidad ambiental de la zona influenciada para alcanzar el objetivo y la meta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilización de equipos de bajo ruido. - Utilización de absorbentes de diferentes materiales, entre ellos de lana de vidrio, espumas de poliuretano, espumas con películas protectoras. - Voladuras controladas. - Utilización de barreras naturales y artificiales (arborización, sobrantes, planchas de acero, vidrio, diques y muros). - Utilización de amortiguadores de ruido, entre ellos sustancias viscosas o elásticas (caucho y plástico). - Capacitación del personal en manejo de ruido. 								
PERSONAL TÉCNICO DE APOYO SUGERIDO								
Persona con experiencia en gestión y manejo de impactos en aire.								
SEGUIMIENTO Y MONITOREO								

- Realizar verificación de las medidas presentadas para manejo de ruido.
- Monitoreo de cumplimiento de la normatividad ambiental en cuanto a límites permitidos sobre ruido.
- Llevar registro administrativo (costos ambientales de implementación) y fotográfico de las actividades realizadas.
- Establecer indicadores de verificación de ejecución de las acciones de manejo ambiental y de logro de la meta y el objetivo de la ficha.
- Verificar la ejecución de medidas, acciones y tecnologías planteadas en el manejo ambiental del ruido.
- Verificar el cumplimiento de la meta y del objetivo con indicadores de gestión y de resultados.

Fuente: adaptado de las guías minero-ambientales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Ministerio de Minas y Energía de 2002 y 2015.



Fuente: Instituto Tecnológico Geominero de España. Tomado de Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería, 1989.

1.2. COMPONENTE AGUA

Ficha 3. Manejo de cuerpos de agua, aguas lluvias y escorrentía.

PROGRAMA DE MANEJO AGUA	
Ficha 3. Manejo de cuerpos de agua, aguas lluvias y escorrentía.	
OBJETIVO	Aplicar las medidas de manejo ambiental sobre el recurso hídrico para la minimización de los impactos generados sobre cuerpos de agua, manejo de aguas lluvias y escorrentías.
METAS	Reducir la intervención de ríos y humedales, y minimizar los efectos de arrastre y sedimentación por lluvias y escorrentía.

ACTIVIDADES QUE OCASIONAN EL IMPACTO	<ul style="list-style-type: none"> - Operación. - Adecuación de las vías de acceso. - Perforación y voladura. - Remoción de estériles. - Disposición de sobrantes. - Transporte interno y externo. - Mantenimiento de maquinaria. 							
IMPACTO AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> - Erosión, carcavamiento y posibles procesos de remoción en masa. - Contaminación de aguas superficiales. - Alteración de los drenajes naturales. - Sedimentación en cuerpos de agua. - Variación en los caudales. - Variación de dinámica hídrica. 							
TIPO DE MEDIDA	Prevenición	x	Mitigación	x	Corrección	x	Compensación	x
LUGAR DE APLICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Frentes de explotación. - Construcción de campamentos. - En cuerpos de agua intervenidos. - Zonas donde se expone el suelo no estabilizado a aguas lluvias y escorrentías. - Zonas de disposición de sobrantes. 							
ACCIONES POR DESARROLLAR								
<p>Las acciones por desarrollar se ejecutan en los lugares de aplicación. A continuación, se presentan algunas opciones para el manejo ambiental, que se adaptarán al tipo de explotación minera, a la dimensión de los impactos y a la sensibilidad ambiental de la zona influenciada, para alcanzar el objetivo y la meta.</p> <p>Básicamente, las acciones deben estar encaminadas a minimizar el arrastre de sedimentos por lluvia y escorrentía, la erosión, el carcavamiento o las avalanchas, fenómenos que originan riesgos sobre poblaciones vecinas o en el mismo sitio de trabajo.</p> <p>Es conveniente además evitar la mezcla de aguas de la zona de explotación minera con aguas de escorrentía de aguas lluvias. En este sentido se plantean las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construir o adecuar las instalaciones alejadas de ríos y humedales, con el fin de evitar la alteración de los drenajes naturales. Si hay alteraciones, construir los desvíos y obras de control que minimicen su impacto. - Recuperación y repoblación forestal en riberas de cauces y zonas de nacimiento de agua. Es importante considerar si existe para la zona el Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA), y de esta manera realizar la recuperación de la zona considerando los lineamientos establecidos en ese instrumento. - Construcción o adecuación de sistemas de sedimentación de aguas antes de ser descargadas a ríos. - El paso permanente de aguas superficiales requiere construcciones hidráulicas como: alcantarillas, bateas y <i>box 20 culvert</i>, entre otros. - Construir canales perimetrales que minimicen el arrastre de sedimentos. - Construir sistema de control de aguas sobre zonas intervenidas en taludes, para disminuir la velocidad del agua y su energía sobre los taludes, minimizando la socavación y por tanto los deslizamientos. - No disponer sobrantes y residuos en ríos y humedales. 								

- No realizar el lavado y mantenimiento de vehículos en los cauces.
- Construir, adecuar o mantener en las vías las obras de drenaje para conducir los flujos de agua, controlar su velocidad y las cargas de sedimentos.
- En las zonas de instalaciones mineras, las aguas lluvias deben tener un sistema de manejo independiente. Para evitar su contaminación se deben construir cunetas en los frentes de explotación minera, que deben drenar hacia otras ya existentes.
- Realizar el mantenimiento a los sedimentadores, para evitar su colmatación.
- Disponer los sedimentos en zonas no expuestas a la erosión y con vegetación y arborización.
- Las aguas lluvias y de escorrentía, no contaminadas, deben conducirse a drenajes naturales.
- En zonas en que el agua fluye hacia las instalaciones mineras, se deben construir canales perimetrales para evitar su ingreso y contaminación con los efluentes de la zona de explotación.
- Minimizar la remoción de la cobertura vegetal que controla la velocidad del agua de escorrentía y la producción de sedimentos.
- Plantar vegetación en zonas expuestas a la erosión y en las orillas de los nacimientos de agua.

ALTERNATIVAS PARA REALIZAR LAS ACCIONES PLANTEADAS

Entre otras tecnologías se plantean las siguientes opciones para el manejo ambiental, que se adaptarán al tipo de explotación, dimensión de los impactos y la sensibilidad ambiental de la zona influenciada para alcanzar el objetivo y la meta:

- Construcción y mantenimiento de sistemas de drenaje independientes para aguas lluvias y de escorrentía no contaminadas, con trampas de control de velocidad de flujo (disminución de velocidad de transporte) y de retención de sedimentos.
- Construcción de trinchos con el objeto de disminuir el impacto de las aguas superficiales sobre zonas de taludes.

PERSONAL TÉCNICO DE APOYO SUGERIDO

Persona con experiencia en gestión y manejo de impactos en agua.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

- Realizar verificación de las medidas presentadas para manejo de cuerpos de agua, manejo de aguas lluvias y de escorrentías.
- Monitoreo de cumplimiento de la normatividad ambiental en cuanto a rondas de cuerpos de agua.
- Llevar registro administrativo (costos ambientales de implementación) y fotográfico de las actividades realizadas.
- Establecer indicadores de verificación de ejecución de las acciones de manejo ambiental y de logro de la meta y el objetivo de la ficha.
- Verificar la ejecución y logro de medidas, acciones y tecnologías planteadas en el manejo ambiental de cuerpos de agua, manejo de aguas lluvias y de escorrentías.
- Verificar el cumplimiento de la meta y del objetivo con indicadores de gestión y de resultados.

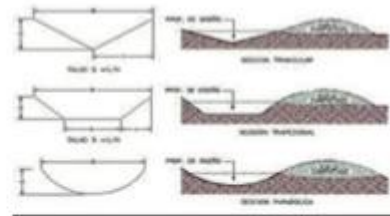
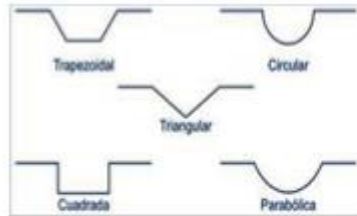
Fuente: adaptado de las guías minero-ambientales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Ministerio de Minas y Energía de 2002 y 2015.



Fuente: PMA, para la fase de operación de la termoeléctrica "El Remanso" – Termopaipa IV 2004



Fuente: <http://lcalera-cundinamarca.gov.co/apc-aa/view.php3?vid=1090&cmd%5B1090%5D=x-1090-1996136>



Intercepción de aguas por canales

Curso de aprendizaje: diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales - Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS)

Fuente: Instituto Tecnológico Geominero de España
Tomado del *Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería*, 1989

1.3. COMPONENTE SUELOS

• Ficha 6. Manejo de la erosión.

PROGRAMA DE MANEJO SUELOS							
Ficha 6. Manejo de la erosión.							
OBJETIVO	Aplicar las medidas de manejo ambiental hacia la minimización de los procesos erosivos generados por la actividad minera.						
METAS	Realizar las obras y acciones que disminuyan la generación de arrastre de material a los cuerpos de agua, protección y estabilización de taludes.						
ACTIVIDADES QUE OCASIONAN EL IMPACTO	<ul style="list-style-type: none"> - Operación. - Construcción y adecuación de vías de acceso. - Perforación y voladura. - Remoción de sobrantes. - Disposición de sobrantes. - Construcción de instalaciones y adecuaciones en la explotación. 						
IMPACTO AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> - Inhabilitación de suelos para uso agropecuario y forestal. - Incremento de formas y procesos erosivos. - Pérdida de suelo. - Contaminación de suelos. - Migración de especies. - Alteración de las propiedades fisicoquímicas de cuerpos de agua. 						
TIPO DE MEDIDA	Prevenición	x	Mitigación	x	Corrección	x	Compensación
LUGAR DE APLICACIÓN	Terrenos intervenidos por la explotación, adecuaciones, zonas de sobrantes y construcción de vías de acceso.						

ACCIONES POR DESARROLLAR

Las acciones por desarrollar se ejecutan en los lugares de aplicación. A continuación, se presentan algunas opciones para el manejo ambiental, que se adaptarán al tipo de explotación minera, a la dimensión de los impactos y a la sensibilidad ambiental de la zona influenciada, para alcanzar el objetivo y la meta:

- Almacenamiento y conservación de la capa orgánica del suelo removido, para su utilización en la revegetalización.

Las recomendaciones de su manejo son:

* En los sitios de apilamiento, es preferible realizarlo en áreas periféricas a la explotación en las que no se prevean otras actividades de la explotación.

* Para remover el suelo y evitar su contaminación, se debe trasladar al sitio de almacenamiento, conformando pilas de acuerdo con espacio disponible.

* Evitar el apisonamiento de los suelos almacenados, para evitar su compactación y el daño estructural.

* Para la conservación del suelo almacenado se recomiendan manejos como la aireación periódica por volteamiento y la adición de materia orgánica proveniente de la remoción de cobertura vegetal, estiércol de ganado o la revegetación con especies herbáceas para proteger su arrastre por el viento y la lluvia.

Para el manejo de la erosión se ha de considerar la revegetalización con énfasis en especies nativas y obras mecánicas, en las que se debe considerar:

* La conformación de taludes de reposo con pendientes máximas de 30°.

* La construcción de obras mecánicas de contención y estabilización, como trinchos, gaviones, terrazas, zanjas de coronación, canales de desviación y recolección de aguas de escorrentía.

* Las obras de drenaje como complemento importante para la conformación de taludes, con el fin de evitar que la lluvia y la escorrentía generen desestabilizaciones.

* Los canales de escorrentía con pendientes cuya velocidad no ocasione erosión y con estructuras de control de velocidad de flujo y energía para permitir la sedimentación.

* Inmediatamente después de la conformación de taludes y drenajes, se debe proceder a la revegetación con especies herbáceas, especialmente de gramíneas y leguminosas de la zona, para evitar procesos erosivos.

* Los drenajes construidos deben conducirse siguiendo la menor pendiente, y el sitio de entrega debe contar con estructuras de sedimentación y de disipación de energía para evitar la erosión.

* En la estabilización de taludes es de gran utilidad el establecimiento de barreras vivas, preferiblemente con especies nativas.

* En zonas donde se presentan aguas subterráneas, o la roca es muy susceptible a los procesos de erosión y degradación o se encuentra suelta, es conveniente la implementación de métodos de drenaje superficial o subterráneo.

- A estas acciones se deben considerar las establecidas en la ficha de manejo de cuerpos de agua, aguas lluvias y escorrentía.

ALTERNATIVAS PARA REALIZAR LAS ACCIONES PLANTEADAS

Entre otras tecnologías se plantean las siguientes opciones para el manejo ambiental, que se adaptarán al tipo de explotación, dimensión de los impactos y la sensibilidad ambiental de la zona influenciada para alcanzar el objetivo y la meta:

- Construcción de terrazas y obras civiles de disipación de la energía del agua.

- Construcción de trinchos, lo que permite controlar la erosión y la revegetalización.

- Construcción de taludes de acuerdo con las condiciones geotécnicas del área intervenida.

- Repoblación vegetal: es importante considerar indicaciones de control de erosión del Plan de Manejo y Ordenamiento de una Cuenca Hidrográfica (POMCA), si existe.

PERSONAL TÉCNICO DE APOYO SUGERIDO
Persona con experiencia en gestión y manejo de impactos en suelo.
SEGUIMIENTO Y MONITOREO
<ul style="list-style-type: none"> - Realizar verificación de las medidas presentadas para manejo de erosión. - Monitoreo de cumplimiento de la normatividad ambiental en cuanto a vertimientos de la Resolución 631 de 2015 sobre sólidos suspendidos totales, sólidos sedimentables. - Llevar registro administrativo (costos ambientales de implementación) y fotográfico de las actividades realizadas. - Establecer indicadores de verificación de ejecución de las acciones de manejo ambiental y de logro de la meta y el objetivo de la ficha. - Verificar la ejecución y logro de medidas, acciones y tecnologías planteadas en el manejo ambiental de erosión. - Verificar el cumplimiento de la meta y del objetivo con indicadores de gestión y de resultados.

Fuente: adaptado de guías minero-ambientales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Ministerio de Minas y Energía de 2002 y 2015.

• **Ficha 7. Manejo de subsidencias**

PROGRAMA DE MANEJO DE SUELOS									
Ficha 7. Manejo de subsidencia.									
OBJETIVO	Aplicar las medidas de manejo ambiental hacia la minimización de las subsidencias.								
METAS	Corregir las subsidencias y estabilizar las zonas en las que se ha presentado.								
ACTIVIDADES QUE OCASIONAN EL IMPACTO	Apertura y operación de explotación subterránea.								
FASE	Durante la explotación subterránea.								
IMPACTO AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> - Desestabilización de los estratos del suelo ubicados sobre las áreas subterráneas. - Contaminación química del agua subterránea por la infiltración en la zona de agrietamiento de las subsidencias. - Cambios en la alteración de la dinámica de agua subterráneas. - Desvío de cuerpos de agua superficial en zonas de subsidencia. - Afectación zonas de recarga de acuíferos. - Disminución o afectación al flujo base. 								
TIPO DE MEDIDA	Prevenición	x	Mitigación	x	Corrección		Compensación		
LUGAR DE APLICACIÓN	En el área explotación subterránea.								
ACCIONES POR DESARROLLAR									

Las acciones por desarrollar se ejecutan en los lugares de aplicación. A continuación, se presentan algunas opciones para el manejo ambiental, que se adaptarán al tipo de explotación minera, a la dimensión de los impactos y a la sensibilidad ambiental de la zona influenciada, para alcanzar el objetivo y la meta:

- El retrolleado en las áreas donde se extrajo el mineral permite disminuir la magnitud del desplazamiento vertical.
- El método de cámaras y pilares es, potencialmente, después del desmantelamiento de las labores, el mayor causante de subsidencias.
- En los sitios en donde se detecten grietas superficiales se debe utilizar alguna técnica de sellamiento o cubrimiento que puede usar material de limo o arcillas, telas impermeables o geotextiles, gravas y limos.
- Para el cierre de subsidencias en forma de chimenea, producidos por la técnica de cámaras y pilares, se podrán utilizar cierres en forma de pirámide o cono invertido.
- Se deben controlar con la mayor prontitud posible, los incendios en los yacimientos, porque son fuentes potenciales de subsidencias.
- Se deben incorporar elementos flexibles dentro del diseño de estructuras nuevas, barreras de baja permeabilidad, con el fin de evitar las subsidencias.

ALTERNATIVAS PARA REALIZAR LAS ACCIONES PLANTEADAS

Entre otras tecnologías se plantean las siguientes opciones para el manejo ambiental, que se adaptarán al tipo de explotación, dimensión de los impactos y la sensibilidad ambiental de la zona influenciada para alcanzar el objetivo y la meta:

- En las explotaciones y de acuerdo con el método de explotación se deben dejar pilares de seguridad para proteger los terrenos de subsidencia.
- Utilizar el método de retrolleado en las áreas de explotación minera.
- Los derrumbes dirigidos constituyen una técnica de prevención de la subsidencia potencial a largo plazo.
- Para el cierre de cámara y pilares, se deben utilizar cierres en forma de pirámide o cono invertido.

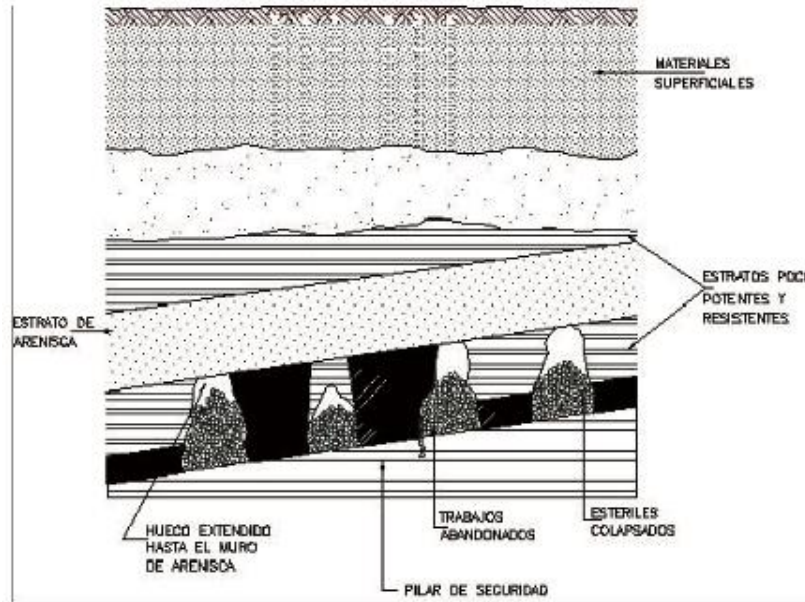
PERSONAL TÉCNICO DE APOYO SUGERIDO

Persona con experiencia en manejo de minería subterránea.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

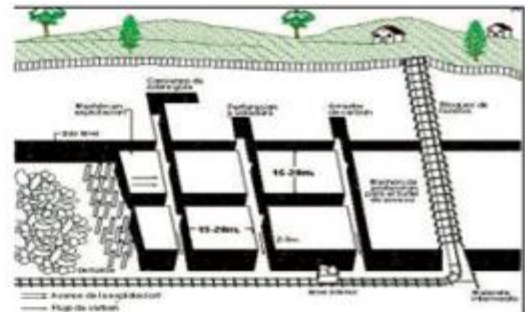
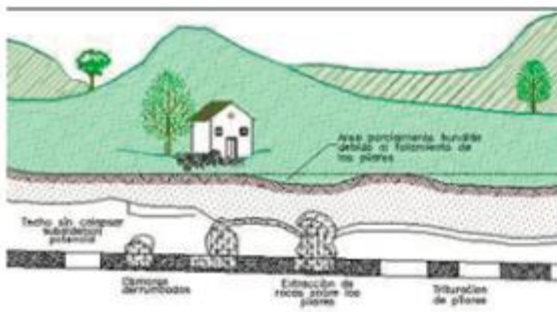
- Realizar verificación de las medidas presentadas para manejo de subsidencias.
- Revisar y controlar las infiltraciones.
- Monitorear el agua subterránea y superficial.
- Llevar registro administrativo (costos ambientales de implementación) y fotográfico de las actividades realizadas.
- Establecer indicadores de verificación de ejecución de las acciones de manejo ambiental y de logro de la meta y el objetivo de la ficha.
- Verificar la ejecución y logro de medidas, acciones y tecnologías planteadas en el manejo ambiental de subsidencias.
- Verificar el cumplimiento de la meta y del objetivo con indicadores de gestión y de resultados.

Fuente: adaptado de guías minero-ambientales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Ministerio de Minas y Energía de 2002 y 2015.



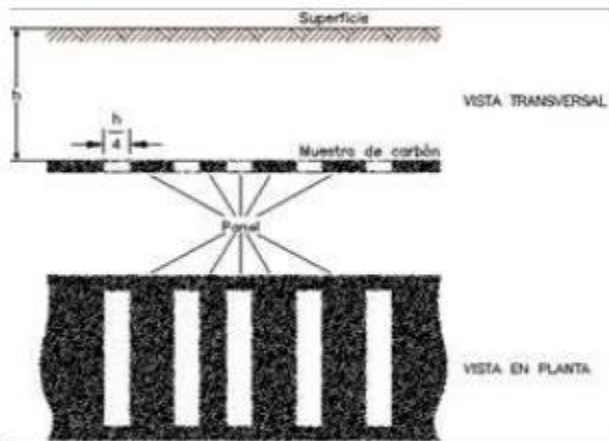
Pilares de seguridad

Fuente: Instituto Tecnológico Geominero de España. Tomado del *Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería*, 1989.



Hundimiento por cámaras y pilares

Fuente: ECOCARBÓN. Tomado y adaptado del *Manual para el Control de los Factores de Degradación Ambiental en la Minería Subterránea de Carbón*, Whittaker, B. N. y Reddish, D. J., 1975



Extracción parcial

Fuente: Instituto Tecnológico Geominero de España. Tomado del *Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería*, 1989.

Ficha 8. Programa de recuperación y rehabilitación para cierre y abandono.

PROGRAMA DE MANEJO DE SUELOS								
Ficha 8. Programa de recuperación y rehabilitación.								
OBJETIVO	Aplicar las medidas de manejo ambiental hacia la recuperación/rehabilitación de las zonas intervenidas por la explotación para usos de suelo.							
METAS	Recuperar/rehabilitar las zonas intervenidas para su uso en otras actividades productivas o de protección ambiental.							
IMPACTO AMBIENTAL	Pérdida de suelo, degradación del paisaje.							
TIPO DE MEDIDA	Prevenición		Mitigación	x	Corrección		Compensación	x
LUGAR DE APLICACIÓN	Área de explotación del proyecto.							
ACCIONES POR DESARROLLAR								
<p>Las acciones por desarrollar se ejecutan en los lugares de aplicación. A continuación, se presentan algunas opciones para el manejo ambiental, que se adaptarán al tipo de explotación minera, a la dimensión de los impactos y a la sensibilidad ambiental de la zona influenciada, para alcanzar el objetivo y la meta.</p> <p>La recuperación y rehabilitación de terrenos intervenidos por la explotación minera consiste en su adecuación para diversos usos posteriores a la extracción minera, tales como agropecuario, recreativo, de adaptación paisajística, forestal, de abastecimiento de agua, recuperación y adaptación de ecosistemas, lo cual se puede realizar en los sitios de explotación. Se plantean como opciones las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planeación del uso del suelo posterior a la explotación, de acuerdo con el plan de ordenamiento 								

territorial del municipio. Si no se cuenta con especificaciones para los sitios de explotación, la rehabilitación se debe dirigir a reactivar las actividades previas a la explotación minera.

- Identificación de los lineamientos establecidos en el plan de ordenamiento territorial para la zona donde se realizará la recuperación y rehabilitación.
- Identificación de los lineamientos establecidos en el Plan de Manejo y Ordenamiento de una Cuenca Hidrográfica (POMCA) para la zona del proyecto.
- El material que se retire será empacado en costales y durante las actividades de recuperación/rehabilitación se volverá a colocar en el lugar del que se retiró, logrando así conservar la materia orgánica necesaria para la recuperación de la capa vegetal que posiblemente se vea afectada.
- Generación de barreras de contención para la prevención de derrumbes durante las actividades de perforación y en sitios de disposición de sobrantes.
- Desarrollo de actividades de recuperación y rehabilitación, entre ellas la recuperación de los suelos degradados y su productividad; la protección de ecosistemas de importancia ecológica; la recuperación de la calidad y cantidad del recurso hídrico; el manejo de la erosión; la estabilización del terreno que evite deslizamientos; la nivelación del terreno, y la revegetación y acondicionamiento paisajístico, entre otros propósitos, con obras de drenaje, terracedos, trinchos, gaviones, diques, etc., en actividades como la construcción y adecuación de vías de acceso, manejo de aguas residuales y residuos sólidos, construcción, sellamiento y abandono de zonas explotadas, manejo de escombreras y sobrantes, protección de cuerpos de agua y más.

PERSONAL TÉCNICO DE APOYO SUGERIDO

Persona con experiencia y conocimientos en minería y medio ambiente. Es conveniente que el personal responsable de la actividad.

ALTERNATIVAS PARA REALIZAR LAS ACCIONES PLANTEADAS

Entre otras tecnologías se plantean las siguientes opciones para el manejo ambiental, que se adaptarán al tipo de explotación, dimensión de los impactos y la sensibilidad ambiental de la zona influenciada para alcanzar el objetivo y la meta:

- Determinación y acciones para el uso de suelo posteriores a la explotación minera, en concordancia con los planes de ordenamiento territorial municipal o de instrumentos ambientales de ordenamiento como el Plan de Manejo y Ordenamiento de una Cuenca Hidrográfica (POMCA).
- Alternativas de infraestructura para manejo de aguas superficiales y erosión, presentadas en otras fichas de manejo ambiental del presente documento.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

- Realizar verificación de las medidas presentadas para manejo de recuperación y rehabilitación.
- Llevar registro administrativo (costos ambientales de implementación) y fotográfico de las actividades realizadas.
- Establecer indicadores de verificación de ejecución de las acciones de manejo ambiental y de logro de la meta y el objetivo de la ficha.
- Verificar la ejecución y logro de medidas, acciones y tecnologías planteadas en el manejo ambiental de recuperación y rehabilitación.
- Verificar el cumplimiento de la meta y del objetivo con indicadores de gestión y de resultados

Fuente: Adaptado de las guías minero-ambientales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Ministerio de Minas y Energía de 2002 y 2015

Tabla 1. Uso de la tierra para escenarios posteriores a la explotación.

TIPO DE USO	REQUERIMIENTOS	MEDIDAS DE ADECUACIÓN
AGRÍCOLA	<ol style="list-style-type: none"> Frentes de excavación grandes y poco profundos. Limitaciones: <ol style="list-style-type: none"> Químicas: acidez/alcalinidad, nutrientes y toxicidad. Físicas: <ul style="list-style-type: none"> Pedregosidad > 15 %, imposible el uso agrícola. Pendiente: < 15º pastizal. < 5º cultivos arables. Disponibilidad de agua. Riesgo de erosión. 	<ul style="list-style-type: none"> - Abonar. - Añadir materia orgánica. - Adicionar caliza para corregir la acidez. - Aportar elementos finos. - Disminuir y nivelar a pendiente. - Mejorar el drenaje. - Establecer la vegetación.
FORESTAL	<ol style="list-style-type: none"> No se precisan suelos de gran fertilidad. Limitación en taludes con pendientes > 70 % (35º). Superficies de cierta extensión (> 0,25 ha). Espesor del suelo y subsuelo para su implantación, diferente según la especie. 	<ul style="list-style-type: none"> - Añadir materia orgánica. - Añadir elementos finos. - Posible aportación de nutrientes. - Buen drenaje. - Modificar pendiente si es necesario. - Establecimiento de la cobertura vegetal.
RECREATIVO PASIVO	<ol style="list-style-type: none"> Retirada de elementos que puedan dar lugar a accidentes. El uso recreativo no intensivo y educacional requiere grandes superficies, que pueden sobrepasar las 10 ha en muchos casos. Localización: cerca de núcleos urbanos y rurales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Remodelado del terreno. - Corrección de pendientes. - Medidas estructurales si son necesarias. - Establecimiento de la cobertura vegetal.
EMBALSE Y ABASTECIMIENTO DE AGUA	<ol style="list-style-type: none"> Estudio del régimen hidrológico de la cuenca en donde se encuentre emplazada la explotación. Caracterización de las aguas confinadas en los huecos. Estudio de las necesidades de agua para riego (uso consuntivo), en función de los cultivos o de la vegetación que lo requiera. Estudio de las necesidades de agua para consumo humano. 	<ul style="list-style-type: none"> - Readecuación del sistema de drenaje superficial, incorporando la lámina de agua de los huecos. - Evaluación de alternativas de tratamiento de las aguas, de acuerdo con los usos a los cuales se destine el recurso.
CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA	Requerimientos mínimos, aunque es necesario un sustrato adecuado capaz de facilitar el crecimiento de la vegetación natural.	Establecimiento de la cobertura vegetal.
RELLENO DE RESIDUOS SÓLIDOS	<ol style="list-style-type: none"> Estudio de la permeabilidad de los materiales rocosos. Estudio de las características de los materiales a disponer. Ubicación en lugares poco visibles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Impermeabilización, cuando sea necesario. - Mejoramiento del drenaje interno y superficial.

	4. Localización: cerca de núcleos urbanos e industriales.	
NÚCLEOS POBLACIONALES	1. Zonas de gran estabilidad, con formas y procesos erosivos controlados. 2. Existencia adecuada de infraestructura y servicios.	- Suministro garantizado de infraestructura y servicios básicos. - Diseño de poblamiento.

Fuente: Guía minero-ambiental, Ministerio de Minas y Energía – Ministerio del Medio Ambiente.

• **Ficha 9. Manejo de combustibles.**

PROGRAMA DE MANEJO SUELOS									
Ficha 9. Manejo de combustibles.									
OBJETIVO	Aplicar las medidas de manejo ambiental hacia la minimización de los impactos ambientales generados por el manejo y uso de combustibles.								
METAS	Cumplir con las medidas técnicas para el manejo de combustibles.								
ACTIVIDADES QUE OCASIONAN EL IMPACTO	Estas actividades utilizan como insumo el combustible: - Perforación y voladura. - Remoción y disposición de sobrantes. - Cierre y abandono. - Transporte de material.								
IMPACTO AMBIENTAL	- Contaminación del suelo, cuerpos de aguas superficiales y subterráneas. - Afectación a la fauna y flora.								
TIPO DE MEDIDA	Prevenición	x	Mitigación		Corrección	x	Compensación		
LUGAR DE APLICACIÓN	Zona de almacenamiento y disposición de combustible; lugar donde manejan y hacen el mantenimiento de los equipos y vehículos.								
ACCIONES POR DESARROLLAR									
<p>Las acciones por desarrollar se ejecutan en los lugares de aplicación. A continuación, se presentan algunas opciones para el manejo ambiental, que se adaptarán al tipo de explotación minera, a la dimensión de los impactos y a la sensibilidad ambiental de la zona influenciada, para alcanzar el objetivo y la meta.</p> <p>Los combustibles son sustancias derivadas del petróleo como aceites, lubricantes, gasolina, petróleo, kerosene, grasas, etc., que se utilizan para el funcionamiento y el mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipos mineros en general. Para el manejo de combustibles se consideran los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limitar la aplicación y el uso de sustancias químicas derivadas del petróleo en sectores cercanos a cursos de agua y campamentos. - Asegurar el almacenamiento, transporte y adecuada disposición de los combustibles. - Los cambios de aceite de los motores se harán preferiblemente en el campamento, evitando los derrames en tierra. - Utilizar una bomba de accionamiento manual. 									

- El aceite usado deberá almacenarse de manera adecuada, devolverse a proveedores, o disponerse de acuerdo con las normas vigentes.
- No dejar sobrantes en el sitio de trabajo, en espacios públicos o en zonas verdes.
- La herramienta, envases, bidones y tambores utilizados en la manipulación de productos tóxicos (combustibles, aceites, lubricantes) deben limpiarse lejos de los cursos de agua.

ALTERNATIVAS PARA REALIZAR LAS ACCIONES PLANTEADAS

Entre otras tecnologías se plantean las siguientes opciones para el manejo ambiental, que se adaptarán al tipo de explotación, dimensión de los impactos y la sensibilidad ambiental de la zona influenciada para alcanzar el objetivo y la meta:

- Construcción de piscinas impermeabilizadas y con el doble de capacidad del combustible almacenado.
- El almacenamiento deberá realizarse en bodegas que se ubicarán a distancias adecuadas, para no alterar los cursos de agua y los campamentos. Se hará en áreas confinadas y cubiertas, para evitar que se presenten derrames o fugas que puedan contaminar el suelo. Se debe contar con trampa de grasas y aceites.
- Talleres de educación y capacitación ambiental y de seguridad industrial a los operarios y personal de mantenimiento de maquinaria y equipos.
- Realizar prevención y control de derrames durante el transporte y llenado de los tanques de combustibles, utilizando un sistema adecuado de bombeo y áreas impermeabilizadas.
- En caso de derrames de algún producto líquido, hay que evitar su escurrimiento haciendo canaletas alrededor y usando material absorbente como aserrín, tierra o arena. Se debe tener en cuenta que la disposición final de estos residuos debe ser dispuestos con un gestor autorizado,
- Consultar a la autoridad ambiental competente para identificar los gestores autorizados en la zona.
- Durante el tiempo que el generador almacene los residuos o desechos peligrosos dentro de sus instalaciones, debe garantizar que se toman todas las medidas tendientes a prevenir cualquier afectación a la salud humana y al ambiente.

A continuación, se sugiere respecto al almacenamiento transitorio de residuos peligrosos y de canecas que contienen o contuvieron residuos peligrosos:

- Ubicado en un sitio de fácil acceso para el transporte.
- Diseñado con espacios amplios para permitir la movilidad y el acceso por varios costados en situaciones de emergencia. Debe contar con espacios que permitan la separación entre residuos peligrosos no compatibles, como muros, o almacenar en áreas separadas.
- Construido con materiales no combustibles, piso impermeable para evitar la filtración de contaminantes hacia el suelo y resistente a las sustancias que se almacenan, libre de grietas que dificultan la limpieza, antideslizante y necesita estar debidamente nivelado para evitar el estancamiento de aguas.
- Techos que no admitan el ingreso de agua lluvia, pero que permitan la salida del humo y el calor en caso de un incendio. Contar con adecuada ventilación, sistema de respuesta ante incendios y sin conexión a ningún tipo de sistema de alcantarillado.
- Tener señalizados los equipos contra incendios, las salidas y recorridos de evacuación y la ubicación de los elementos de primeros auxilios.
- Todos los residuos peligrosos almacenados deben estar debidamente embalados y etiquetados, indicando el tipo de residuo y la fecha de ingreso al sitio de almacenamiento.
- Deben mantenerse registros de recepción, despacho e inspección de los residuos peligrosos ubicados en el área de almacenamiento temporal, en los que se incluya como mínimo: nombre del generador, tipo de residuo, fecha de ingreso, volumen o peso del residuo y recomendaciones

especiales de manejo.

- El apilamiento de residuos peligrosos no debe superar los tres metros de altura, a menos que se utilice un sistema de estantería que evite la caída de las sustancias y se asegure su estabilidad.

PERSONAL TÉCNICO DE APOYO SUGERIDO

Personal con conocimientos y experiencia en manejo de sustancias peligrosas y seguridad industrial.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

- Realizar verificación de las medidas presentadas para manejo de combustibles.
- Monitoreo de cumplimiento de la normatividad ambiental en cuanto a vertimientos de la Resolución 631 de 2015.
- Llevar registro administrativo (costos ambientales de implementación) y fotográfico de las actividades realizadas.
- Establecer indicadores de verificación de ejecución de las acciones de manejo ambiental y de logro de la meta y el objetivo de la ficha.
- Verificar la ejecución y logro de medidas, acciones y tecnologías planteadas en el manejo ambiental de combustibles.
- Verificar el cumplimiento de la meta y del objetivo con indicadores de gestión y de resultados.

Fuente: adaptado de las guías minero-ambientales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Ministerio de Minas y Energía de 2002 y 2015.

- **Ficha 10. Manejo de sustancias y residuos peligrosos.**

PROGRAMA DE MANEJO SUELOS							
Ficha 10. Manejo de residuos ordinarios y peligrosos.							
OBJETIVO	Aplicar las medidas de manejo ambiental hacia el manejo seguro de residuos ordinarios y peligrosos en las actividades de explotación.						
METAS	Cumplir con la normativa para el manejo de residuos ordinarios y peligrosos, almacenamiento y disposición final.						
ACTIVIDADES QUE OCASIONAN EL IMPACTO	Zonas donde se generan residuos ordinarios peligrosos: <ul style="list-style-type: none"> - Campamentos. - Zonas de mantenimiento de equipos y vehículos. - Sitios de perforación y voladuras. - Patios de acopio. - Áreas de beneficio y transformación. 						
IMPACTO AMBIENTAL	Contaminación de suelo, cuerpos de aguas superficiales y subterráneas, afectación a flora y fauna.						
TIPO DE MEDIDA	Prevención	x	Mitigación	x	Corrección	x	Compensación
LUGAR DE APLICACIÓN	Zonas donde se generen sustancias y residuos peligrosos.						
ACCIONES POR DESARROLLAR							
Las acciones por desarrollar se ejecutan en los lugares de aplicación. A continuación, se presentan algunas opciones para el manejo ambiental, que se adaptarán al tipo de explotación							

minera, a la dimensión de los impactos y a la sensibilidad ambiental de la zona influenciada, para alcanzar el objetivo y la meta.

Los residuos sólidos producidos en los campamentos pueden ser: residuos sólidos ordinarios o domésticos que, desde el punto de vista físico, se clasifican en: desechos de alimentos, papel y cartones, plásticos, textiles, caucho, madera, vidrio, metales y llantas. El otro tipo son los residuos peligrosos: grasas y lubricantes (semisólidos), filtros de combustibles, baterías de los vehículos empleados en la ejecución de la obra, residuos sólidos de las perforaciones y voladuras.

Entre otras medidas, se proponen las siguientes opciones de manejo ambiental, que se adaptarán al tipo de explotación, dimensión de los impactos y la sensibilidad ambiental de la zona influenciada por la minería para alcanzar el objetivo y la meta:

- Reciclar y transportar los residuos hasta los sitios de almacenamiento o disposición más cercanos.
- Disponer de recipientes señalados para la separación en la fuente.
- Los residuos orgánicos podrán ser dispuestos en el relleno sanitario más cercano al área del proyecto, ser entregados para compostaje o ser utilizados como alimento de animales de la comunidad local.
- Se debe evitar la disposición de material sobrante en áreas de importancia ambiental como humedales o zonas de productividad agrícola.
- La correcta disposición de los residuos se inicia con un almacenamiento en la fuente de generación.
- Los residuos sólidos ordinarios se deben almacenar en recipientes de plástico reutilizables y bolsas plásticas desechables que facilitan su manipulación.
- Para los residuos sólidos peligrosos, la disposición final debe ser realizada por un gestor autorizado.
- Consultar a la autoridad ambiental competente para identificar los gestores autorizados en la zona.
- Las áreas designadas para almacenamiento de sustancias y residuos sólidos ordinarios y especiales deben ubicarse en lugares visibles y ser fácilmente identificables por las personas vinculadas al proyecto.
- El tiempo de almacenamiento debe ser tal que los residuos —ya sean ordinarios o especiales— no presenten ningún tipo de descomposición.
- Se debe recuperar la mayor cantidad de residuos sólidos posible y disponer solamente lo que no es reutilizable.
- Realizar un manejo técnico de gases en las áreas de almacenamiento, para evitar acumulaciones que pongan en riesgo al personal del proyecto.

PERSONAL TÉCNICO DE APOYO SUGERIDO

Personal con conocimiento y experiencia en manejo de residuos y sustancias peligrosas.

ALTERNATIVAS PARA REALIZAR LAS ACCIONES PLANTEADAS

Entre otras tecnologías se plantean las siguientes opciones para el manejo ambiental, que se adaptarán al tipo de explotación, dimensión de los impactos y la sensibilidad ambiental de la zona influenciada para alcanzar el objetivo y la meta:

- Mediante charlas de educación ambiental, se indicará al personal que labora en las actividades de beneficio y transformación, y a toda persona que tenga relación con el manejo de sustancias químicas, donde se debe enfatizar en la importancia que tiene para el medio ambiente y para la salud de la población el adecuado manejo de los residuos sólidos. Esta sensibilización debe minimizar la producción de residuos sólidos y optimizar la separación en la fuente, clasificación y almacenamiento.

- Durante el tiempo que el generador almacene los residuos o desechos peligrosos dentro de sus instalaciones, debe garantizar que se toman todas las medidas tendientes a prevenir cualquier afectación a la salud humana y al ambiente. A continuación, se sugiere respecto al almacenamiento transitorio de residuos peligrosos y de canecas que contienen o contuvieron residuos peligrosos:

- Ubicar en un sitio de fácil acceso para el transporte.
- Proyectar espacios amplios para permitir la movilidad y el acceso por varios costados en situaciones de emergencia.
- Contar con espacios que permitan la separación entre residuos peligrosos no compatibles, como muros, o almacenar en áreas separadas.
- Construir con materiales no combustibles, con piso impermeable para evitar la filtración hacia el suelo de contaminantes y resistente a las sustancias que se almacenan, libre de grietas que dificulten la limpieza y con antideslizante, y necesita estar debidamente nivelado para evitar el estancamiento de aguas.
- Construir techos que no admitan el ingreso de agua lluvia, pero que permitan la salida del humo y el calor en caso de un incendio. Contar con adecuada ventilación, sistema de respuesta ante incendios y sin conexión a ningún tipo de sistema de alcantarillado.
- Tener señalizados los equipos contra incendios, las salidas y recorridos de evacuación, y la ubicación de los primeros auxilios.
- Todos los residuos peligrosos almacenados deben estar debidamente embalados y etiquetados, indicando el tipo de residuo y la fecha de ingreso al sitio de almacenamiento.
- Deben mantenerse registros de recepción, despacho e inspección de los residuos peligrosos ubicados en el área de almacenamiento temporal, en los que se incluya como mínimo: nombre del generador, tipo de residuo, fecha de ingreso, volumen o peso del residuo y recomendaciones especiales de manejo.
- El apilamiento de residuos peligrosos no debe superar los tres metros de altura, a menos que se utilice un sistema de estantería que evite la caída de las sustancias y se asegure su estabilidad.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

- Realizar verificación de las medidas presentadas para manejo de residuos ordinarios y peligrosos.
- Monitoreo de cumplimiento de la normatividad ambiental en cuanto a residuos ordinarios y peligrosos.
- Llevar registro administrativo (costos ambientales de implementación) y fotográfico de las actividades realizadas.
- Establecer indicadores de verificación de ejecución de las acciones de manejo ambiental y de logro de la meta y el objetivo de la ficha.
- Verificar la ejecución y logro de medidas, acciones y tecnologías planteadas en el manejo ambiental de residuos ordinarios y peligrosos.
- Verificar el cumplimiento de la meta y del objetivo con indicadores de gestión y de resultados.

Fuente: adaptado de las guías minero-ambientales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Ministerio de Minas y Energía de 2002 y 2015.



ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS
Presentación monitoreo otros aeropuertos - EPAM 2012.

Ficha 11. Manejo paisajístico.

PROGRAMA DE MANEJO SUELOS							
Ficha 13. Manejo paisajístico.							
OBJETIVO	Aplicar las medidas de manejo ambiental para la minimización de la degradación del paisaje.						
METAS	Adecuar paisajísticamente las zonas influenciadas por explotación y actividades asociadas.						
ACTIVIDADES QUE OCASIONAN EL IMPACTO	<ul style="list-style-type: none"> - Perforación y voladura. - Remoción de estériles. - Disposición de sobrantes. - Construcciones y maquinaria de explotación. - Apertura o ampliación de vías. - Áreas de beneficio y transformación. 						
IMPACTO AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento de formas y procesos erosivos. - Contaminación de suelos. - Alteración de las propiedades físicas y químicas de los cuerpos de aguas superficiales y subterráneas. - Efecto visual negativo. 						
TIPO DE MEDIDA	Prevenición		Mitigación	x	Corrección	x	Compensación
LUGAR DE APLICACIÓN	Zonas intervenidas por la explotación y actividades asociadas.						
ACCIONES POR DESARROLLAR							

Las acciones por desarrollar se ejecutan en los lugares de aplicación. A continuación, se presentan algunas opciones para el manejo ambiental, que se adaptarán al tipo de explotación minera, a la dimensión de los impactos y a la sensibilidad ambiental de la zona influenciada, para alcanzar el objetivo y la meta.

Implementar diseños y medidas de manejo productivo concordantes con la geomorfología y fisionomía del que es considerado como recurso visual y patrimonio colectivo. Para el manejo paisajístico se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Armonizar el área de explotación con el medio circundante.
- Los sobrantes se deben ubicar de tal forma que sean estructuras armonizadas al paisaje.
- Se deben establecer pantallas que pueden ser de materiales sobrantes, de vegetación o mixtas.
- Si no se continúa con la explotación, la readecuación de los sitios usados debe realizarse de acuerdo con las formas del terreno y las pendientes de las laderas.
- La construcción de campamentos y talleres asociados a la explotación e infraestructura asociada deberá realizarse en diseños concordantes con las características propias del entorno, utilizando materiales y arquitectura poco contrastante con el entorno biofísico y cultural.

ALTERNATIVAS PARA REALIZAR LAS ACCIONES PLANTEADAS

Entre otras tecnologías se plantean las siguientes opciones para el manejo ambiental, que se adaptarán al tipo de explotación, dimensión de los impactos y la sensibilidad ambiental de la zona influenciada para alcanzar el objetivo y la meta.

Acciones para el modelado de las pilas de disposición de sobrantes:

- Es aconsejable darles a las pilas de disposición de sobrantes una forma alargada y de poca altura.
- Perfilar la altura de las pilas de disposición de sobrantes de acuerdo con entorno del entorno y considerando su estabilidad.
- Las líneas curvas sobre superficies suaves producen una intrusión visual menor que las líneas y cortes rectos sobre superficies planas, que acentúan formas y volúmenes.

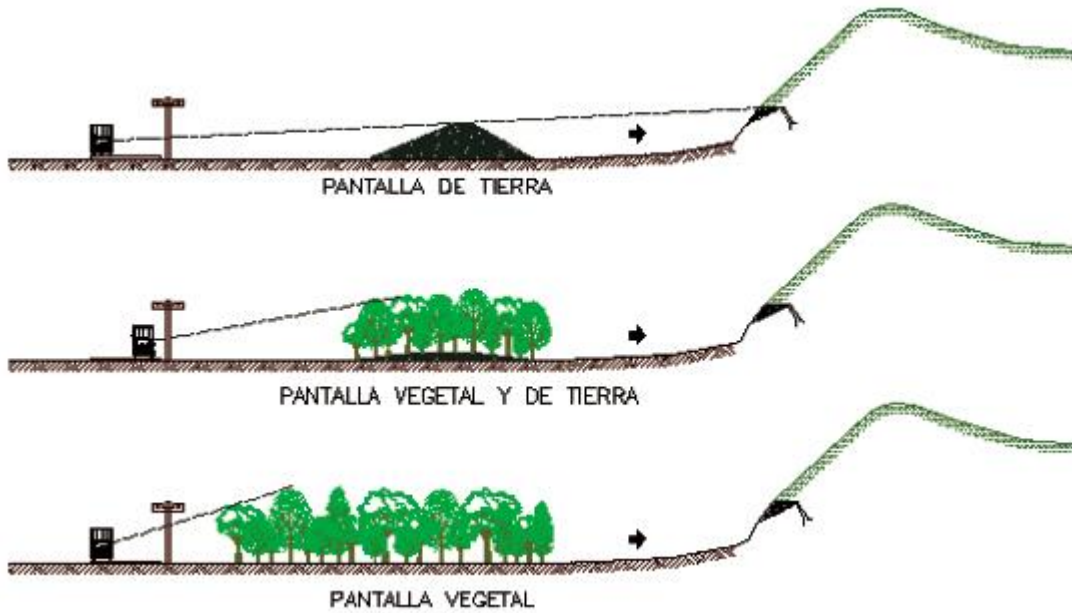
PERSONAL TÉCNICO DE APOYO SUGERIDO

Persona con conocimientos y experiencia en suelos.

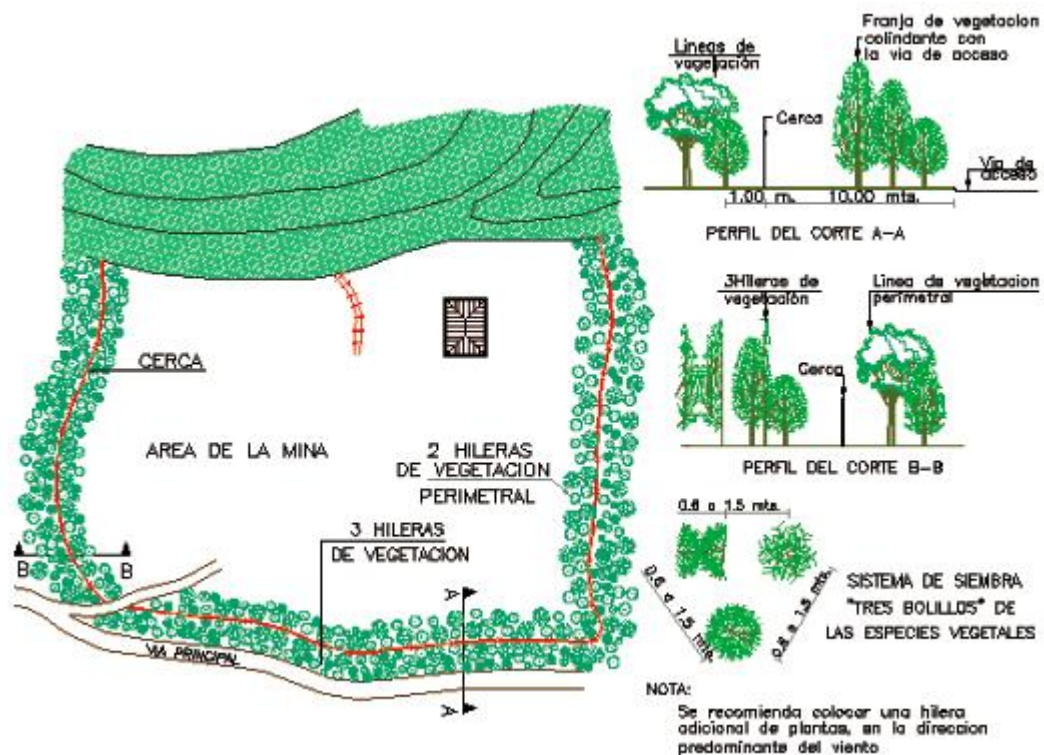
SEGUIMIENTO Y MONITOREO

- Realizar verificación de las medidas presentadas para el manejo del paisaje.
- Llevar registro administrativo (costos ambientales de implementación) y fotográfico de las actividades realizadas.
- Establecer indicadores de verificación de ejecución de las acciones de manejo ambiental y de logro de la meta y el objetivo de la ficha.
- Verificar la ejecución y logro de medidas, acciones y tecnologías planteadas en el manejo del paisaje.
- Verificar el cumplimiento de la meta y del objetivo con indicadores de gestión y de resultados.

Fuente: adaptado de guías minero-ambientales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Ministerio de Minas y Energía de 2002 y 2015.



Tipos de pantallas visuales. Fuente: Instituto Tecnológico Geominero de España. Tomado del *Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería*, 1989.



Tipos y ubicación de barreras vivas. Fuente: Instituto Tecnológico Geominero de España. Tomado del *Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería*, 1989.

Ficha 12. Manejo del retrolleado.

PROGRAMA DE MANEJO SUELOS							
Ficha 12. Manejo de retrolleado.							
OBJETIVO	Aplicar las medidas de manejo ambiental hacia la minimización de disposición de sobrantes.						
METAS	Cumplir con las medidas técnicas para realizar el retrolleado de zonas explotadas.						
ACTIVIDADES QUE OCASIONAN EL IMPACTO	Retiro y disposición de sobrantes.						
IMPACTO AMBIENTAL	Cambio de uso de suelo por disposición de sobrantes, que pueden modificar el uso que se tenía antes del proceso minero: <ul style="list-style-type: none"> - Erosión. - Desestabilización de suelo. - Subsidiencias. - Aporte de sedimentos a las aguas superficiales. 						
TIPO DE MEDIDA	Prevenición		Mitigación		Corrección	x	Compensación
LUGAR DE APLICACIÓN	Zonas de retiro de material por explotación e infraestructura asociada.						
ACCIONES POR DESARROLLAR							
<p>Las acciones por desarrollar se ejecutan en los lugares de aplicación. A continuación, se presentan algunas opciones para el manejo ambiental, que se adaptarán al tipo de explotación minera, a la dimensión de los impactos y a la sensibilidad ambiental de la zona influenciada, para alcanzar el objetivo y la meta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En primer lugar, se debe realizar un diagnóstico rápido de la zona identificando lo siguiente: áreas inestables, áreas estables, tipos de erosión (laminar, cárcavas, desplomes), focos de regeneración espontánea, drenajes, terracetas naturales. - Para el retrolleado con sobrantes se deben trabajar alturas de terrazas perfiladas de acuerdo con su entorno, con el fin de garantizar su estabilidad y facilitar la revegetalización. Además, los sobrantes se deben disponer de tal manera que el perfil generado se ajuste a la morfología del terreno original. - A partir de la flora caracterizada en las áreas de estudio, se formulan tratamientos de restauración en combinación con herramientas físicas y químicas, con énfasis en especies nativas que aceleran el proceso, para garantizar una cobertura significativa y la recuperación del hábitat en el mediano plazo. - En la restauración de suelos se deben desarrollar métodos como el retrolleado de sobrantes, que son adecuados con la construcción de filtros, zanjas y canales de desvío. Esta disposición se debe iniciar por el pie y debe avanzar hacia arriba, dejando talud y bermas. Cada talud se protege con vegetación para asegurar la resistencia a la erosión. <p>La implementación de estas áreas dentro de las zonas explotadas permite emprender una restauración que, una vez iniciada artificialmente, se retroalimenta positivamente y por sí sola en un término indefinido de tiempo, aumentando espontáneamente la tasa de modificación y la</p>							

estabilidad del medio físico con cada nueva etapa, y asegurando así la marcha del terreno hacia su eventual recuperación.

ALTERNATIVAS PARA REALIZAR LAS ACCIONES PLANTEADAS

Entre otras tecnologías se plantean las siguientes opciones para el manejo ambiental, que se adaptarán al tipo de explotación, dimensión de los impactos y la sensibilidad ambiental de la zona influenciada para alcanzar el objetivo y la meta:

- Retrolleado.
- Se deben zonificar estas áreas con los siguientes procedimientos: cordones físicos de contención, barreras vegetales de contención de escorrentía, focos de expansión de la vegetación, focos de fertilización estratégica, implementación de estructuras artificiales de colonización.

PERSONAL TÉCNICO DE APOYO SUGERIDO

Personal capacitado y con experiencia en manejo y conservación de suelos.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

- Realizar verificación de las medidas presentadas para el manejo y disposición de sobrantes.
- Llevar registro administrativo (costos ambientales de implementación) y fotográfico de las actividades realizadas.
- Establecer indicadores de verificación de ejecución de las acciones de manejo ambiental y de logro de la meta y el objetivo de la ficha.
- Verificar la ejecución y logro de medidas, acciones y tecnologías planteadas en el manejo ambiental de los sobrantes.
- Verificar el cumplimiento de la meta y del objetivo con indicadores de gestión y de resultados.

Fuente: adaptado de las guías minero-ambientales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Ministerio de Minas y Energía de 2002 y 2015.

Ficha 13. Manejo de vías.

PROGRAMA DE MANEJO SUELOS

Ficha 15. Manejo de vías.

OBJETIVO	Aplicar las medidas de manejo ambiental hacia la minimización de los impactos ambientales generados por el uso de vías y su mantenimiento.
METAS	Que el 100 % de las vías existentes utilizadas permanezcan en buenas e iguales condiciones a las preexistentes.
ACTIVIDADES QUE OCASIONAN EL IMPACTO	Transporte interno y externo.
IMPACTO AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> - Deterioro de la calidad de aire por gases y material particulado. - Generación de ruido. - Afectación de la vegetación (el polvo cubre las estomas de las hojas). - Disminución de la calidad paisajista por disminución puntual de visibilidad. - Conflictos por uso de vías existentes.

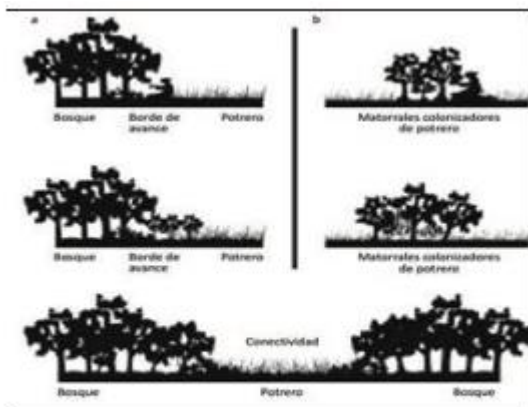
TIPO DE MEDIDA	Prevenición	Mitigación	x	Corrección	x	Compensación
LUGAR DE APLICACIÓN	Vías internas y externas.					
ACCIONES POR DESARROLLAR						
<p>Las acciones por desarrollar se ejecutan en los lugares de aplicación. A continuación, se presentan algunas opciones para el manejo ambiental, que se adaptarán al tipo de explotación minera, a la dimensión de los impactos y a la sensibilidad ambiental de la zona influenciada, para alcanzar el objetivo y la meta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuando sea necesaria la adecuación de otros accesos, se tomarán las siguientes medidas: <ul style="list-style-type: none"> * Realizar las adecuaciones necesarias a los accesos existentes para evitar su deterioro. * Evitar al máximo el deterioro de estructuras comunitarias aledañas al proyecto. * Diseñar vías, sobre todo vías externas, que le sirvan a la comunidad aledaña. - Los estudios para el establecimiento de vías deben proveer herramientas para medir y cuantificar los recursos naturales existentes antes y después de la construcción. - Se debe reducir el movimiento de tierra durante la construcción de las vías. - Las zonas de cruce de las vías con cauces de aguas deben tener manejos especiales para evitar la interrupción del drenaje, su contaminación con grasas y la sedimentación por acción de las vías sin asfalto. - El curso de los cauces debe tener una zona de protección vegetal. No debe usarse como vía de acceso. - Cuando se trate de construcción de vías con pendientes, se deben seguir las curvas de nivel, siempre y cuando no impliquen grandes movimientos de tierra. - Desactivar vías internas, no necesarias para el funcionamiento del proyecto ni para las comunidades aledañas. Se debe mezclar el suelo original con el que está presente para iniciar la revegetación por sucesión natural. - Para mitigar el efecto producido por las emisiones de polvo y partículas generadas por el tránsito de vehículos y maquinaria por accesos desprovistos de capa de rodadura, se recomienda, en épocas de tiempo seco, el humedecimiento periódico de dichas vías. Adicionalmente, se debe prohibir el riego de aceite quemado para atenuar este efecto. - Manejo de la vegetación, suelo removido y su disposición. 						
ALTERNATIVAS PARA REALIZAR LAS ACCIONES PLANTEADAS						
<p>Entre otras tecnologías se plantean las siguientes opciones para el manejo ambiental, que se adaptarán al tipo de explotación, dimensión de los impactos y la sensibilidad ambiental de la zona influenciada para alcanzar el objetivo y la meta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En sectores con altas precipitaciones es aconsejable proteger las vías con rellenos de material estéril firme, para evitar su erosión y la formación de cárcavas, que alterarán los sistemas de vegetación cercanos. - Deben implementarse entonces drenajes y otras obras propias de la contención de la erosión y desestabilización de taludes. En terrenos con pendiente se deben adecuar barreras vivas y obras de contención. - Las zonas de cruce de las vías con cauces de aguas necesitan la colocación de puentes provisionales o alcantarillas, así como la nivelación de la vía y la construcción de terraplenes; nunca se dejarán para después de la construcción del acceso. 						
PERSONAL TÉCNICO DE APOYO SUGERIDO						
Personal capacitado y con experiencia en manejo ambiental y vías.						

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

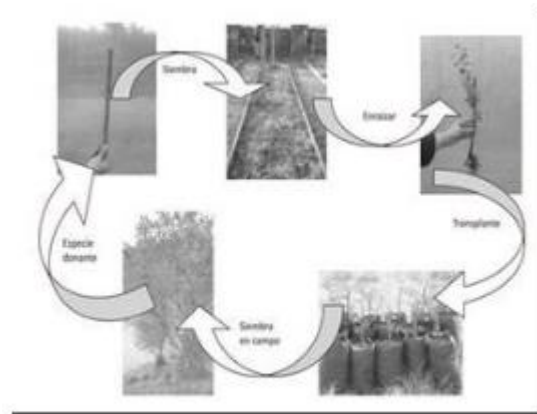
- Realizar verificación de las medidas presentadas para el manejo de vías.
- Llevar registro administrativo (costos ambientales de implementación) y fotográfico de las actividades realizadas.
- Establecer indicadores de verificación de ejecución de las acciones de manejo ambiental y de logro de la meta y el objetivo de la ficha.
- Verificar la ejecución y logro de medidas, acciones y tecnologías planteadas en el manejo ambiental de vías.
- Verificar el cumplimiento de la meta y del objetivo con indicadores de gestión y de resultados.

Fuente: adaptado de guías minero-ambientales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Ministerio de Minas y Energía de 2002 y 2015.

1.4. COMPONENTE DE FLORA Y FAUNA



Utilización de bordes para ampliar fragmentos de bosque y lograr la conectividad entre fragmentos de bosque.



Secuencia de la propagación vegetativa.

Fuente: *Guía metodológica para la restauración ecológica del bosque altoandino*, Orlando Vargas.

1.5. COMPONENTE SOCIAL

Ficha 16. Gestión social en prevención de conflictividad.

PROGRAMA SOCIAL									
Ficha 16. Gestión social en prevención de conflictividad.									
OBJETIVO	Minimizar los conflictos que la actividad minera pueda ocasionar a los actores involucrados.								
METAS	La resolución asertiva de los conflictos.								
ACTIVIDADES QUE OCASIONAN EL IMPACTO	Impactos ambientales de la actividad minera no manejados adecuadamente, el incumplimiento de acuerdos o insatisfacción de la comunidad afectada.								
IMPACTO AMBIENTAL									
TIPO	DE	Prevenció	x	Mitigación	x	Corrección		Compensaci	

MEDIDA	n						ón	
LUGAR DE APLICACIÓN	Área de influencia del proyecto.							
ACCIONES POR DESARROLLAR								
<p>Las acciones por desarrollar se ejecutan en los lugares de aplicación. A continuación, se presentan algunas opciones para el manejo ambiental, que se adaptarán al tipo de fase minera, a la dimensión de los impactos y a la sensibilidad ambiental de la zona influenciada, para alcanzar el objetivo y la meta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar los actores involucrados y las necesidades e interés de las partes. - Examinar las causas directas e indirectas del conflicto, considerando más elementos internos y externos. - Determinar una persona que tome el papel de mediador. Esta debe ser externa a los actores involucrados, ser neutral, objetiva y tener conocimientos en resolución de conflictos. - Diseñar un encuentro entre los actores involucrados y el mediador, que moderará la reunión para llegar a un punto central de negociación. - Registrar los puntos discutidos y la conclusión como registro de lo sucedido. - Divulgación de las causas y la conclusión dentro de los actores que presenten su consenso. - Difusión a través de medios de comunicación locales de lo sucedido. - Análisis de próximos conflictos para su prevención por medio de los riesgos presentes en el tiempo, considerando conflictos presentes en proyectos similares. - Desarrollo de las actividades acordadas. 								
ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA REALIZAR LAS ACCIONES PLANTEADAS								
<p>Entre otras tecnologías se plantean las siguientes opciones para el manejo ambiental, que se adaptarán al tipo de fase minera, dimensión de los impactos y la sensibilidad ambiental de la zona influenciada para alcanzar el objetivo y la meta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Información sobre las causas del conflicto a los otros actores sin que ellos tomen un papel o intervengan en algunos de los sectores implicados. - Utilización de mecanismos transparentes para la socialización y participación de encuentros para la resolución de los conflictos. - Documentación sistemática de acuerdos y de sus avances. - Socialización de logros alcanzados. 								
PERSONAL TÉCNICO DE APOYO SUGERIDO								
Personal directivo y administrativo del proyecto, y mediador externo.								
SEGUIMIENTO Y MONITOREO								
<ul style="list-style-type: none"> - Realizar verificación de las medidas presentadas para minimizar los conflictos por impactos ambientales. - Llevar registro administrativo (costos ambientales de implementación) y fotográfico de las actividades realizadas. - Establecer indicadores de verificación de ejecución de las acciones y de logro de la meta y el objetivo de la ficha. - Verificar la ejecución y logro de medidas. - Verificar el cumplimiento de la meta y del objetivo con indicadores de gestión y de resultados. 								

Fuente: elaboración propia.