

CAR
1300

BUENAS PRÁCTICAS Y PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA SUBSECTOR MINERÍA DE ARCILLA







ALFRED IGNACIO BALLESTEROS ALARCÓN
Director General

NÉSTOR GUILLERMO FRANCO GONZÁLEZ
Secretario General

PACÍFICO ERNESTO BARRERA NUBÁN
Asesor Dirección General

MARTÍN MAURICIO MAZO
Proyectos de Banca Multilateral y Gestión del Riesgo

JESÚS HUMBERTO PATIÑO PESELLÍN
Parques y Ecoturismo

ANIBAL ACOSTA PULIDO
Fondo Inversiones Ambientales para Bogotá, FIAB

SUBDIRECTORES
ANA ELVIA OCHOA JIMÉNEZ
Administración de Recursos Naturales y Áreas Protegidas

FRANCISCO JOSÉ CRUZ PRADA
Desarrollo Ambiental Sostenible

MARTHA MERCEDES CARRILLO SILVA
Gestión Social

OLGA LÍ ROMERO DELGADO
Jurídica

MYRIAM AMPARO ANDRADE HERNÁNDEZ
Planeación y Sistemas de Información

JULIO CÉSAR FRANCO VARGAS
Recursos Económicos y Apoyo Logístico

JEFES DE OFICINA

ARMANDO GUERRERO CASTRO
Gestión del Talento Humano

LEONARDO ALFONSO PÉREZ MEDINA
Control Disciplinario Interno

CLAUDIA ROCÍO SANDOVAL RUIZ
Cooperación Internacional

MIGUEL AUGUSTO BARRAGÁN VARGAS
Control Interno

ÉDGAR HUMBERTO CÁRDENAS SARMIENTO
Comunicaciones

EDWIN GIOVANI GARCÍA MÁSMELA
Laboratorio Ambiental

JEFES DE OFICINAS PROVINCIALES

PABLO AURELIO SUÁREZ GARCÍA
Bogotá - La Calera

ROSA MARÍA SARMIENTO PUCHANA
Almeidas y municipio de Guatavita

MIREYA SÁENZ TRUJILLO
Alto Magdalena

EDWIN CÉSAR GAVIRIA MONTAÑEZ
Bajo Magdalena

WILSON CASTILLO SUÁREZ
Chiquinquirá

JOSÉ GREGORIO ESPEJO JIMÉNEZ
Gualivá

LUZ ALEXANDRA URIZA ROZO
Magdalena Centro

LUIS FERNANDO HERNÁNDEZ SANDOVAL
Rionegro

CAMILO ANDRÉS ZAMBRANO CONTRERAS
Sabana Centro

ADRIANA LUCÍA ROA VANEGAS
Sabana Occidente

FRANCISCO JAVIER ESCOBAR TORRE
Soacha

NÉSTOR EMILIO RUIZ RODRÍGUEZ
Sumapaz

MARTÍN EDUARDO MORENO ROA
Tequendama

CARLOS MANUEL MONTAÑO BARRANTES
Ubaté



ADRIANA SENIOR MOJICA
Presidente CCI

LUZ AMPARO HERRERA ZULUAGA
Directora Gestión Empresarial CCI

LUIS BERNARDO CAÑÓN MENDOZA
Lider Producción Más Limpia CAR

PABLO EMILIO CORREAL AUSIQUE
Coordinador programa Ventanilla
Ambiental

ELABORACIÓN DE CONTENIDO

SERGIO ANDRÉS HERNÁNDEZ VERANO
Profesional CCI- Ingeniero del Medio Ambiente

MARIO MIGUEL HINOJOSA VEGA
Profesional CCI- Ingeniero de Minas

FOTOS
Archivo CCI

CÉSAR RICARDO VALENCIA JIMÉNEZ
LUISA FERNANDA ALVARADO TORRES
Diagramación y Diseño

CORPORACIÓN AUTÓNOMA
REGIONAL DE CUNDINAMARCA

CORPORACIÓN COLOMBIA
INTERNACIONAL
Editores

Bogotá D.C, Colombia, 2012

CONTENIDO

1. Buenas prácticas ambientales en minería de carbón.
2. Obras y trabajos de explotación en minería de carbón subterránea.
 - 2.1. Métodos de explotación
 - 2.1.1. Ensanche de tambores
 - 2.2. Descripción de las labores principales
3. Centros de almacenamiento de acopio carbón
 - 3.1 Actividades para promover buenas practicas ambientales en el manejo de acopio de carbón
4. Centros de almacenamiento de material estéril
 - 4.1. Actividades para promover buenas practicas ambientales en el manejo de botaderos de estériles.
 - 4.2. Actividades para promover buenas practicas ambientales en el manejo de estabilidad de taludes en botaderos y el macizo rocoso.

SUBSECTOR MINERÍA DE CARBÓN



SUBSECTOR MINERÍA DE CARBÓN

5. Manejo del impacto visual generado por la explotación
6. Manejo de combustibles
7. Manejo de patios de maderas
8. Manejo de residuos sólidos
 - 8.1 Plan de manejo integral de residuos sólidos (PMIRS)
9. Manejo de residuos peligrosos
10. Manejo de vertimientos generados en la mina
 - 10.1. Aguas residuales domésticas
 - 10.2. Manejo de aguas residuales provenientes de la mina
11. Programa de ahorro y uso eficiente de agua (PAUA)
12. Programa de ahorro y uso eficiente de energía (PAUE)
13. Incentivos tributarios a la inversión ambiental
14. Cierre y abandono de mina
15. Marco legal
16. Bibliografía



1. BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES EN MINERÍA DE CARBÓN



Son la aplicación de diversas estrategias que permiten reducir pérdidas, mejorar procesos e identificar oportunidades que permitan la mejora del desempeño ambiental de la mina contribuyendo a:

- Conservación de la materia prima y la energía.
- Eliminación de materias primas tóxicas.
- Reducción de cantidad y toxicidad de las emisiones
- Generación de ahorros.
- Contribuye al cumplimiento de la legislación, mejorando su desempeño ambiental.
- Mejoramiento de la imagen corporativa de la organización.
- Inclusión a nuevos mercados

2. OBRAS Y TRABAJOS DE EXPLOTACIÓN EN MINERÍA DE CARBÓN SUBTERRÁNEA.



La explotación subterránea constituye una de las técnicas de recuperación de los minerales de yacimientos debajo de la superficie de la tierra, para lograr tal objetivo las minas necesitan de un sistema de excavaciones en la roca para conseguir acceso a las áreas mineralizadas, por tal motivo se requieren de una extensa red, cuidadosamente planificada para que estas excavaciones puedan funcionar correctamente, lo que se conoce como los trabajos de preparación. Estos incluyen túneles que conectan la parte subterránea con la superficie, las galerías del pozo, así como a las chimeneas al tajo del minero.

Las obras de preparación se definen como aquellas obras de infraestructuras indispensables para el funcionamiento normal de las labores de apoyo y de administración del proyecto minero.

En la minería de carbón, por sistema subterráneo, el método de explotación se adapta al yacimiento y condiciones de la roca, forma, dimensiones, resistencia y estabilidad. La meta es la recuperación óptima del carbón, (De Manera Técnica, Económica, Social y Ambiental) evitando al mismo tiempo la extracción del estéril. El proceso apunta a la recuperación del carbón, manteniendo las condiciones de seguridad en el trabajo.

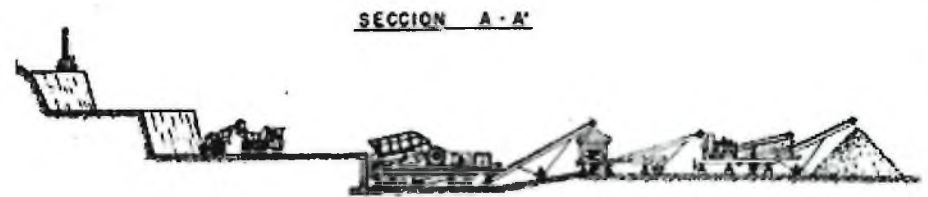


Señalización a la entrada de la mina, Procind, Municipio de Sutatausa.

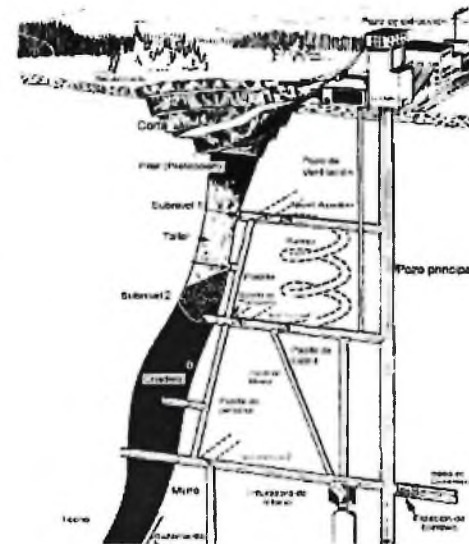


Las etapas que involucran un proyecto de explotación subterránea de carbón.

Al igual que todo proyecto minero la minería subterránea consta de tres etapas como son explotación, construcción y montaje y se subdividen en una serie de labores según el tipo de minería a desarrollar, cabe resaltar que el carbón es un mineral que no solo lo podemos extraer de forma subterránea también puede ser extraído por los diferentes sistemas de explotación a cielo abierto.



Minería a cielo abierto



Minería Subterránea



Los sistemas de explotación propios de la minería subterránea difieren ligeramente de los de cielo abierto, si bien esencialmente los básicos son los mismos para ambas; el arranque del mineral de su lugar de formación y su transporte hasta el exterior son algunas de las diferencias entre estos. A continuación se describen las actividades y operaciones unitarias propias de la explotación minera por el sistema subterráneo.

Apertura y Desarrollo

Comprende el conjunto de labores principales subterráneas que permiten conectar la explotación con la superficie, de duración relativamente larga y mediante las cuales se hace accesible el yacimiento. A estas labores pertenecen:

- Túneles o cruzadas horizontales
- Pozos o galerías inclinadas
- Pozos verticales

Labores principales:

- Subniveles, diagonales, tambores
- Perforación
- Voladura
- Cargue y Transporte
- Entibación

Preparación

Es el conjunto de labores mineras que sirven para dividir el yacimiento, previo a la explotación y que constituyen el punto de ataque al mismo.

Lo conforman:

- Galerías
- Sobreguías
- Diagonales
- Tambores.

Explotación del carbón

Comprende la extracción propiamente dicha del carbón, en cantidades previamente establecidas en el plan de operación. En esta etapa se identifican las siguientes labores principales:

- Arranque.
- Cargue.
- Transporte dentro del tajo:
- Sostenimiento

Almacenamiento y cargue en galerías principales

Se utilizan compuertas de madera y tolvas que descargan por gravedad o con alimentadores accionados por malacates.

Transporte hasta el exterior

Este se realiza por medio de bandas transportadoras, trenes, vagonetas manuales y elevadores.

2.1. MÉTODOS DE EXPLOTACION



Los métodos más usados para la extracción de carbón en explotaciones subterráneas son:

- Explotación por cámaras y pilares.
- Explotación por tajo largo.
- Explotación por ensanche de tambores.
- Explotación por escalones invertidos o testers.

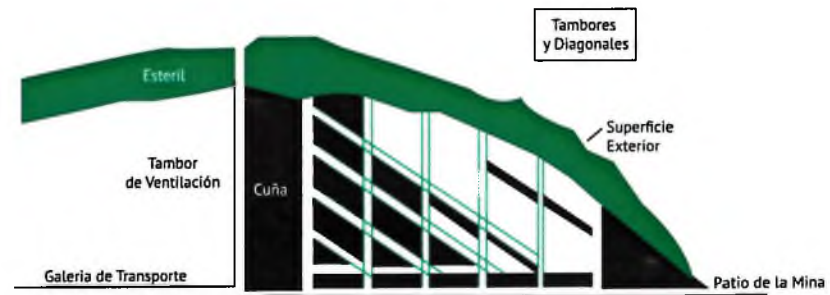
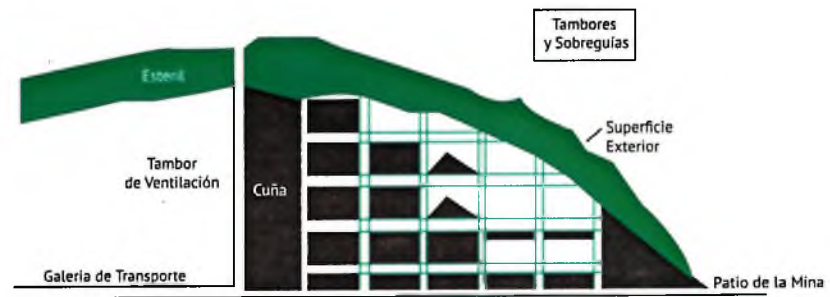
A continuación se describe uno de los principales métodos usados en la explotación por minería subterránea:

2.1.1. ENSANCHE DE TAMBORES



Son llamados transversales o perpendiculares a una galería principal o sobreguía en dirección donde desembocan y son paralelas entre ellas mismas; su finalidad es dividir en sectores el campo de explotación. Su distancia depende de la longitud de explotación que oscila entre 300 y 600 m.; sin embargo en terrenos de alta presión, en capas potentes o cuando existe un grave riesgo de incendio en las capas, esta distancia se reduce. En general los trabajos se ejecutan con martillos picadores, su fortificación depende de las características de los terrenos.

Son labores ascendentes a partir del tambor y su pendiente será tal que asegure la evacuación de las aguas y el mínimo de energía en el arrastre; el ensanche o arranque se realiza de forma lateral creando una cabida cada vez más grande de forma que quede una sola cámara como resultado final. Su ensanche se realiza de tal forma que deje un machón intermedio entre las transversales como sostenimiento o se puede trabajar sin ningún sostenimiento, en retirada con un relleno hidráulico, o en zonas donde la roca encajante es lo suficientemente resistente.



Método ensanche de tambor. Curso de Geología y Minería, Universidad Nacional de Colombia, 1991

2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS LABORES PRINCIPALES



En zonas montañosas el carbón se explota desde un nivel de apertura hacia arriba, con el fin de utilizar la gravedad para el transporte del carbón dentro de los tajos..

A continuación se describen las actividades de las labores principales que caracteriza la minería subterránea de carbón en Colombia.

• APERTURA Y DESARROLLO

En minería subterránea existen trabajos de desarrollo tanto superficial como subterráneo como:

Trabajos en superficie como vías y avances subterráneos que comprenden galerías, inclinadas, cruzadas.

• PREPARACIÓN

Consiste en construir el acceso al depósito y dividir el yacimiento en sectores y bloques; de forma previa a la explotación propiamente dicha. El acceso al yacimiento se realiza por avances subterráneos comprende subniveles, diagonales, tambores, vías de cabeza y pie de tajo.

• EXTRACCIÓN DE CARBÓN

Esta operación se pueden realizar en forma directa, mecánica o con explosivos. En la extracción del cuerpo mineralizado se debe evitar la contaminación del material de interés con el estéril.

• ALMACENAMIENTO, CARGUE Y TRANSPORTE EN GALERÍAS PRINCIPALES

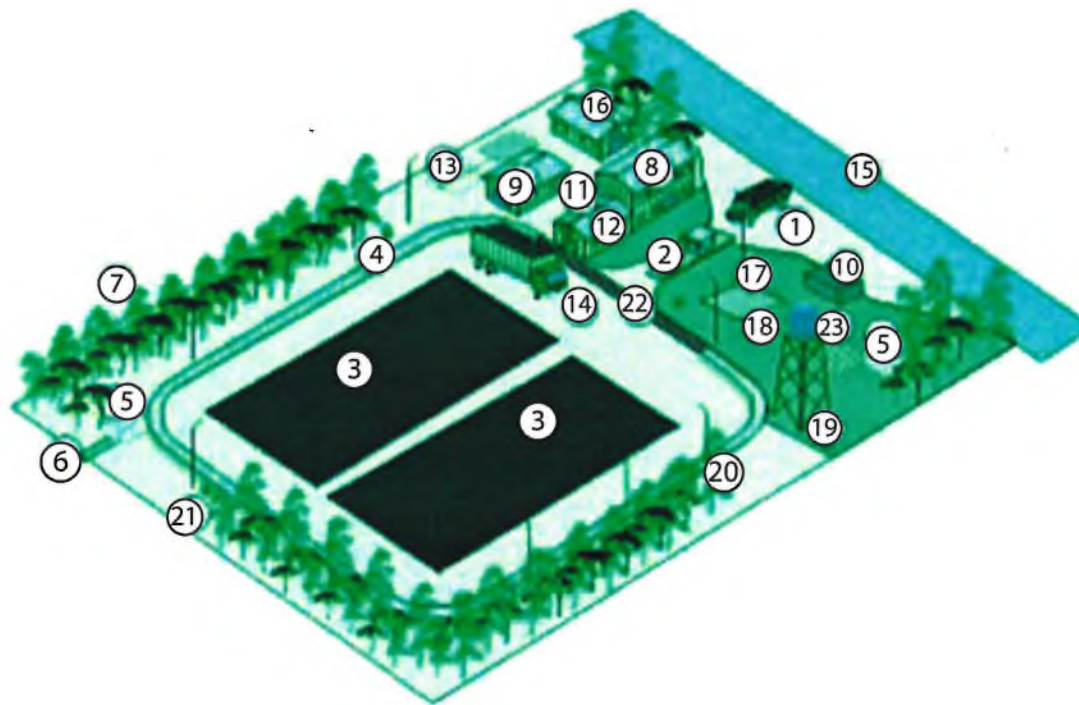
Comprende las actividades como compuertas de madera; tolvas de madera o metálicas; alimentadores; rastrillos; vagonetas manuales, malacates y banda transportadora.

3. CENTROS DE ALMACENAMIENTO DE ACOPIO CARBÓN



En la extracción por minería subterránea, el carbón una vez en superficie es sometido a procesos de almacenamiento (patios y silos), trituración, clasificación, cargue y descargue, para su comercialización. En algunos casos el carbón como sale de la mina es de tal calidad que solamente requiere ser triturado y clasificado, para luego ser transportado desde la mina hasta los sitios de uso y almacenamiento, en otros casos, se somete a procesos de beneficio con el fin de obtener diferentes productos de carbón limpio, gradado y de calidad uniforme, para ser comercializado.

El acopio de carbón obedece a necesidades de tipo económico y técnico, opera como depósito cuando la producción supera la demanda, caso en el cual se necesita acumularlo por largos períodos y cuando la oferta y demanda están equilibradas sirve como depósito temporal.



INSTALACIONES

En la figura se muestra una distribución de las diferentes instalaciones de un centro de acopio de carbón.

1. Vías de acceso
2. Báscula
3. Patios de acopio
4. Canal perimetral a patios.
5. Tanques de sedimentación
6. Disposición final de efluente de escorrentía o recirculación a pilas.
7. Barreras vivas.
8. Administración.
9. Laboratorio.
10. Taller de mantenimiento.
11. Baño.
12. Vestier.
13. Tanque séptico y tratamiento secundario (infiltración).
14. Área para circulación y maniobras.
15. Vía principal.
16. Casino.
17. Lavado de vehículos.
18. Trampa de grasas.
19. Recibo y almacenamiento de agua.
20. Iluminación.
21. Hidrantes y aspersores.
22. Rejillas.
23. Purificación y potabilización del agua.

Instalaciones de un patio de acopio de carbón.

Fuente: Ecocarbón, Guía Ambiental Patios de Acopio de Carbón, 1997.

3.1. ACTIVIDADES PARA PROMOVER BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES EN EL MANEJO DE ACOPIO DE CARBÓN:



Durante el transporte y almacenamiento en patios de acopio de carbón, se genera producción de material particulado, el cual puede ser controlado usando agua, compactando el carbón y protegiendo los patios de almacenamiento con barreras naturales y artificiales. El carbón en los patios de acopio, es sometido a los efectos del aire, la lluvia y el calor, los cuales afectan su calidad, produciendo degradación, oxidación y combustión espontánea.

Condiciones prácticas para el almacenamiento de carbón:

- El terreno sobre el que descansan las pilas debe estar bien nivelado, ser firme, no contener grietas y estar bien drenado.
- Cuanto menor sea la altura de las pilas, tanto menor es el peligro de combustión; ya que el calor se disipa más fácilmente, el carbón no tiene tanta tendencia a deshacerse en tamaños menores y es más fácil evitar o retirar los focos de calentamiento.
- El carbón debe ser colocado en capas, cuidadosamente niveladas y compactadas hasta una densidad de 100 Kg/m³. Cada capa no debe exceder los 91 cm.
- Se debe evitar la separación natural por tamaños (segregación), porque en las zonas de tamaños más gruesos se establecen chimeneas que producen tiros de aire.
- No se puede almacenar por mucho tiempo carbones coquizables ya que sus propiedades son deterioradas por la oxidación rápida de estos carbones.
- La cara de la pila que enfrenta el viento debe ser apisonada para evitar el paso del aire a través del carbón y evitar así focos de autocombustión.
- Los carbones de distinta procedencia deben apilarse separadamente, tratando de evitar el almacenamiento de finos (de 0 a 1mm) de bajo rango y durante mucho tiempo (máximo 4 semanas).
- Una carga de carbón demasiada húmeda, no debe apilarse con otra seca.
- Preferiblemente el carbón no debe apilarse durante un tiempo muy caluroso ya que muchos autoencendidos parecen proceder de este hecho.



- Es muy importante la observación periódica (monitoreo) de las pilas de carbón, incluso cuando no exista peligro de incendio, con termómetros introducidos en la pila, con separaciones de 3 a 4 metros. La existencia de un foco con temperatura superior a 60° C, debe ser motivo para aislar el sector.
- El patio de acopio de carbón debe contar con canales perimetrales de desagüe, con el objetivo de evacuar aguas lluvias y aguas procedentes de las pilas de carbón acopiado, estas aguas se deben ser dirigidas al sistema de tratamiento de aguas residuales industriales.
- Realizar el carpado de las volquetas o camiones para evitar la generación de polvos y evitar derramamiento en vías internas como externas.
- Implementación de cercas vivas o materiales sintéticos (polisombra) para evitar la acción mecánica del viento



Cercas vivas en area de acopio de minerales, Carbonera los Pinos- Vereda Aposentos, Municipio de Cucunuba

4. CENTROS DE ALMACENAMIENTO DE MATERIAL ESTÉRIL



Los estériles generados en la actividad minera deben disponerse en sitios especiales, debidamente protegidos de la dispersión y su ubicación debe estar definida desde la planeación. Además, deberán evaluarse las alteraciones que puedan producirse sobre el medio natural, por los cambios en el régimen de escorrentía superficial, la pérdida de suelo, las alteraciones geomorfológicas, la eliminación de hábitats animales, la aceleración y aumento de procesos erosivos y la integración de las estructuras al entorno, una vez se hayan restaurado los terrenos.

La construcción de un botadero de estériles debe obedecer a las condiciones naturales del terreno. Existen dos métodos: El primero utiliza apilamientos en los extremos de forma perpendicular al piso, avanzando en el sentido de la pendiente de la ladera. El segundo funciona con apilamientos por capas paralelas a la superficie, el volumen de apilamiento resultará mayor que el logrado por el primer método, debido a que cada capa alcanza la compactación gracias a su propio peso.

4.1. ACTIVIDADES PARA PROMOVER BUENAS PRACTICAS AMBIENTALES EN EL MANEJO DE BOTADEROS DE ESTÉRILES



- En caso de ser necesario disponer los materiales en superficie, seleccionar adecuadamente el sitio, de manera que no interfiera fuentes de agua, zonas de drenaje, predios inestables, laderas provistas de vegetación nativa, etc. Es preferible utilizar predios planos, sin embargo, podrán ser usados predios de ladera pero verificando antes su estabilidad y evitando intervenir vegetación.
- En todo caso, realizar disposición en capas ascendentes y realizando compactación. Conformar escalones que no superen los 3m de altura y verificar la estabilidad de los taludes conformados mediante la realización de análisis geotécnicos y controles periódicos.
- Determinar un sitio de depósito del material estéril, localizado a más de 30 m de la margen del cuerpo de agua.
- Los estériles deberán ser dispuestos en forma apropiada en botaderos previamente seleccionados, principalmente para lograr la estabilidad de los taludes generados por los materiales, teniendo en cuenta la dirección del viento, de tal manera que la acción de éste no ocasione arrastre y dispersión de material particulado hacia las comunidades aledañas.
- Los botaderos deberán estar diseñados de tal forma que no contaminen las aguas superficiales. Las aguas infiltradas o provenientes de los drenajes deberán ser dirigidas al sistema de tratamiento de aguas industriales.
- Los taludes de los botaderos deberán tener una pendiente tal, que no haya deslizamientos, y deberán ser cubiertos de suelo y revegetalizados de acuerdo con su programación y diseño o cuando se haya llegado a su máxima capacidad.
- La empradización no se efectuará en la totalidad del área del botadero, se recomienda por lo menos el 70% del área efectiva dejando el 30% restante como zona de propagación de las especies de gramíneas instaladas en el sitio.
- Para taludes con altura mayor de 5 metros se deberá conformar una o más bermas, de 5 metros de ancho, de manera que la altura máxima del talud, entre bermas no exceda de 5 metros.



- Construcción de canales colectores de aguas lluvias en la superficie de los terraplenes de los botaderos en espina de pescado que garantice el libre drenaje de ellos.
- La superficie superior del botadero debe conformarse con una pendiente suave que, por una parte asegure que no va a ser erosionada y que por otra parte permita el drenaje de las aguas, reduciendo con ello la infiltración del material depositado en el botadero.
- El arte de mantener bien llevado un botadero consiste en tener un frente de descargue disponible para que el coche vacíe la carga de estéril y esta pueda rodar por el talud.
- El dimensionamiento físico de los botaderos debe proveer la suficiente capacidad para manejar el total de estériles producidos, permitiendo el adecuado drenaje de las aguas de escorrentía y causando el menor impacto visual.
- Paralelo a su avance y desarrollo, se deben establecer barreras vivas que permitan minimizar el impacto visual y la contaminación del aire por emisión de material particulado originadas por la erosión eólica.

- Se debe garantizar la estabilidad de la escombrera con geometría adecuada. En torno a su corona y pata deben construirse canales de recolección y conducción de las aguas de escorrentía. La figura 6 muestra los canales de recolección y conducción de aguas en escombreras.



Restauración de botadero de estéril, Mina el Convenio, Vereda Peñas del Boqueron, Municipio de Tausa.

4.2. ACTIVIDADES PARA PROMOVER BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES EN EL MANEJO DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN BOTADEROS Y EL MACIZO ROCOSO.

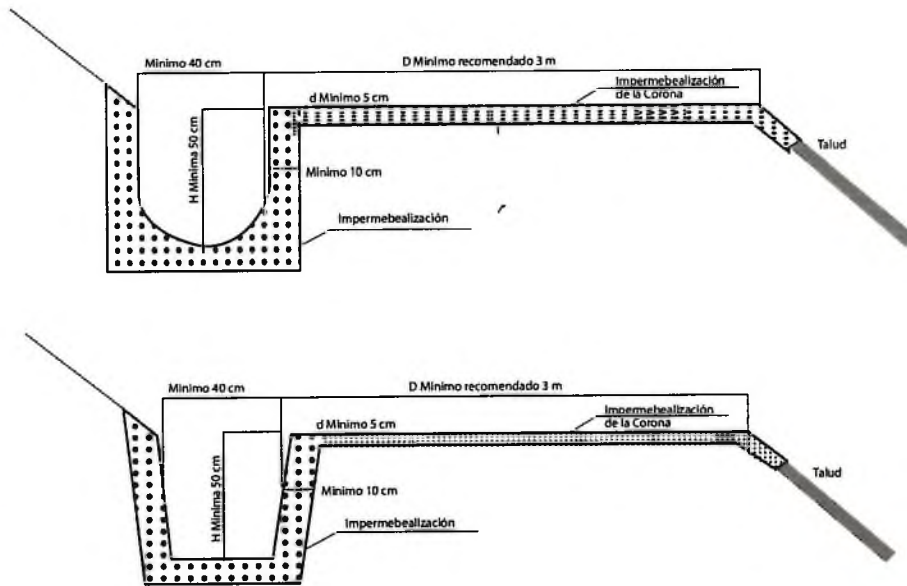


En la minería subterránea existe una serie de estructura como botaderos de estériles, taludes en rocas, terrenos de deslizamientos, los cuales generan algunos problemas de estabilidad, como causa de la modificación de la topografía del terreno mediante cortes o rellenos que pueden producir las activaciones de deslizamientos. La colocación de rellenos directamente sobre los taludes y generalmente sin compactación o compactados inadecuadamente permiten la sobrecarga de las laderas, la saturación y colapso de los suelos sueltos, facilitando los escurrimientos de suelo y formación de deslizamientos por erosión. A continuación se presentan algunas de las metodologías que se utilizan para disminuir o eliminar el riesgo a los deslizamientos de tierra:

- La revegetalización, tanto en el talud como en el área arriba del talud es un parámetro importante para su estabilidad. La vegetación cumple dos funciones principales. En primer lugar tiende a determinar el contenido de agua en la superficie y, además, da consistencia por el entramado mecánico de sus raíces.
- Un método efectivo de minimizar la amenaza de caídas de roca es permitir que ellas ocurran pero controlarlas adecuadamente, utilizando sistemas de control en el pie del talud, tales como bermas de seguridad.

Un detalle común a todas estas estructuras es el de sus características de absorción de energía, bien sea parando el caído de roca en una determinada distancia o desviándola de la estructura que está siendo protegida.

- Las zanjas en la corona o parte alta de un talud son utilizadas para interceptar y conducir adecuadamente las aguas lluvias, evitando su paso por el talud. La zanja de coronación no debe construirse muy cerca al borde superior del talud, para evitar que se conviertan en el comienzo y guía de un deslizamiento en cortes recientes o de una nueva superficie de falla ; o se produzca la falla de la corona del talud o escarpe. Las dimensiones y ubicación de la zanja pueden variar de acuerdo a la topografía de la zona y al cálculo previo de caudales colectados. Generalmente, se recomienda una zanja rectangular de mínimo 40 centímetros, de ancho y 50 centímetros de profundidad. Se procura que queden localizadas a lo largo de una curva de nivel para un correcto drenaje y que estén suficientemente atrás de las grietas de tensión en la corona. La separación mínima recomendada es de tres metros del borde de la corona. cas de absorción de energía, bien sea parando el caído de roca en una determinada distancia o desviándola de la estructura que está siendo protegida.



Detalle de zanjas de coronación para el control de aguas superficiales en un talud.

- Para evitar la inestabilidad de los terrenos de ladera se debe construir en ellos trinchos permanentes, deben construirse teniendo en cuenta los diseños propuestos, se deben realizar zanjas de coronación en estos taludes y canales de conducción de agua que lleve esta a los pozos de sedimentación.
- Zanjas y canales tienen por función evitar el paso del agua a áreas erosionables y conducirlas adecuadamente los canales se pueden construir sobre estériles, en tierra, en césped, en piedra, hormigón, etc., en función de estos materiales se define la velocidad máximo de circulación, la cual garantiza que no haya problemas de erosión ni sedimentación.

5. MANEJO DEL IMPACTO VISUAL GENERADO POR LA EXPLOTACIÓN



Para mitigar el impacto visual que genera la mina y sus instalaciones conexas en superficie (instalación y montaje de patios de acopio temporal, zona de talleres, parqueo de maquinaria y equipos, etc.), se deberá implementar y ejecutar los diseños planteados, manejando y conservando el concepto de barrera paisajística natural para el caso de los frentes y de ser necesario, establecer barreras artificiales en los lugares como talleres, depósitos y patios de acopio o parqueo de maquinaria, por medio de mallas plásticas de polipropileno verde.

- Proteger la cobertura vegetal arbórea y arbustiva existente en los lugares donde se pueda alterar el paisaje habitual por la presencia de elementos ajenos a éste.
- Demarcar, aislar y conservar los relictos de bosque nativo que fueron identificados y mencionados en capítulos anteriores del presente documento.
- Revegetalizar las áreas perimetrales al área de influencia directa.



Establecimiento de cercas vivas en el perímetro de la mina. patio de acopio Fedecundi, Municipio de Guacheta.

6. MANEJO DE COMBUSTIBLES Y ACEITES



En el funcionamiento diario de la mina se manipulan diversos equipos, máquinas y vehículos, los cuales en su operación utilizan diesel, gasolina, aceites, lubricantes y grasas. Los posibles derrames incontrolados de este tipo de productos, afectan los ecosistemas de forma aguda (corto plazo) o crónica (larga duración), haciendo necesario implementar una serie de actividades que permitan la prevención, el control o la mitigación de dicho impacto.

- Las estaciones o áreas destinadas al reabastecimiento de combustibles y lubricantes, deben estar alejadas de fuentes de calor y adecuadamente ventiladas.
- El almacenamiento deberá realizarse en bodegas confinadas y cubiertas que se ubicarán a una distancia no menor de 40 m de los cursos de agua.
- El almacenamiento de combustibles y lubricantes, debe realizarse en bodegas o áreas cercadas de tamaño adecuado, para ejecutarlo de manera ordenada y con facilidad de manipulación (todos los contenedores deben estar bien identificados).
- Los contenedores que se utilicen en las operaciones deben ser los apropiados, para de esta forma evitar derrames en el cargue de combustible.
- El almacenamiento no debe realizarse en lugares donde operen equipos eléctricos.
- Las fugas en las instalaciones de almacenamiento pueden evitarse oportunamente, si estas cuentan con accesos de fácil inspección.
- El derramamiento de los productos al cargarse desde los contenedores, se puede evitar asegurándolos sobre una base que impida su volcamiento, a una altura apropiada y segura.
- Para controlar posibles derrames el área de manipulación debe estar encima de una placa de concreto impermeabilizado, en la cual se instalara un sistema de canales perimetrales de canalización, que permitan la captación, la conducción hacia el sistema de recolección y la posterior disposición del hidrocarburo de forma adecuada. Para mayor seguridad se recomienda que el área inferior de la placa de concreto, tenga una capa de arcilla y/o revestimiento de geo-membrana.
- Los tanques de combustible deben estar alejados de otras construcciones y de caminos con mayor tránsito.
- Los tanques de combustible deben estar alejados de cualquier sistema de distribución de agua, con el propósito de proteger el recurso en caso de fugas o derrames.
- Los tanques u otros contenedores de combustible y lubricante, así como las bodegas y los talleres donde se almacenen o utilicen, deben estar en lugares protegidos de derrumbes.
- Es necesario poseer material oleofílico como aserrín o arena.



- Se debe hacer un dique o muro de contención en el área de acopio para los recipientes que contienen los combustibles y aceites con el objetivo de confinar posibles derrames, goteos o fugas con una capacidad para almacenar de 1.5 veces el volumen de los combustibles y aceites almacenados.
- En el área de malacate es necesario construir una placa de concreto la cual debe estar impermeabilizada y en su alrededor estará provista de canales perimetrales de canalización que permita la captación y conducción del aceite hacia el sistema de recolección para su posterior reutilización o disposición de forma adecuada, para mayor seguridad se recomienda que el área inferior de la placa de concreto debe tener una capa de arcilla y/o revestimiento de geomembrana.



Malacate eléctrico con infraestructura que permite la contención de aceite, evitando la contaminación del suelo, Mina la Chisgua, Municipio de Sutatausa.

7. MANEJO DE PATIOS DE MADERAS.



El patio de maderas es el lugar donde se almacenan las maderas empleadas para el sostenimiento en las minas subterránea, este sitio debe permanecer en orden, libres de humedad y con un control de residuos sólidos generado. Se en cuenta las siguientes recomendaciones:

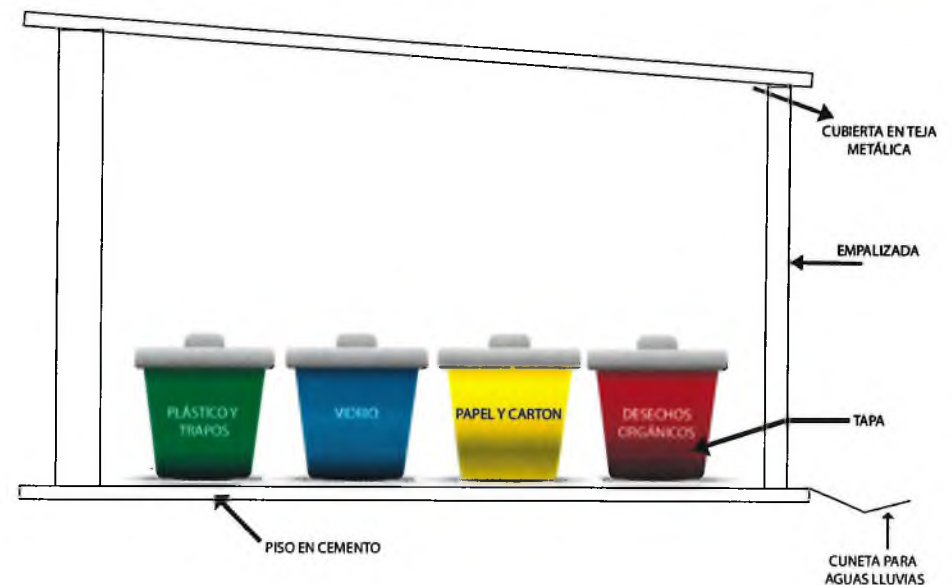
- Minimizar la producción de residuos.
- Los restos de madera pueden manejarse a través del compostaje para posteriormente ser utilizados como fertilizantes y acondicionadores de suelos.
- No dejar sobrantes en el sitio de trabajo.
- Realizar la señalización respectiva.
- La adquisición de madera debe hacerse a empresas forestales que posean los soportes legales.

8. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS



Las minas generan grandes cantidades y diversos tipos de residuos sólidos tales como, vidrio, plástico, papel, aluminio, estériles, residuos orgánicos y peligrosos, lo cual hace necesario identificar diferentes estrategias que permitan el adecuado manejo de los mismos, teniendo en cuenta los lineamientos de la gestión integrada (reducción en el origen, aprovechamiento, valorización, tratamiento, transformación y disposición final controlada), con el fin de evitar prácticas impactantes sobre el medio. (Quemas, enterramiento y disposición inadecuada).

Una herramienta de gran utilidad para la dirección de los residuos sólidos, es el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS), el cual permite generar lineamientos en la conducción de los residuos, estándares de calidad y en el cumplimiento de la normatividad.



Área de almacenamiento temporal de residuos sólidos

Fuente: Guía minero ambiental de minería subterránea y patios de carbón

8.1. PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PMIRS)



Es un instrumento que permite adelantar una planeación estratégica al interior de la mina, para identificar las necesidades actuales y determinar qué hacer para remediar los aspectos críticos y administrar eficientemente las diferentes etapas del manejo de los residuos sólidos, además hace parte integral del plan de manejo ambiental de la mina.

DESARROLLO Y CONTENIDO DEL PMIRS

a) **Conformación del grupo de gestión ambiental:** conformado por personal técnico administrativo y demás involucrados en el proceso.

b) **Diagnóstico – Situación actual:** Elaboración de un diagnóstico sobre el manejo de los residuos sólidos le permitirá conocer cualitativa y cuantitativamente los restos generados. El diagnóstico contiene los siguientes elementos:

Diagnóstico General e Institucional: Información general de la empresa: localización, número de empleados, información general y montos destinados para saneamiento ambiental de la misma.

Social: Clasificar la empresa por sectores, servicios públicos y de salud. Evaluar la calidad y la continuidad de los mismos.

Ambiental: Describir los Impactos negativos generados a partir del manejo dado a los residuos dentro de la empresa, impactos a la salud y a los recursos agua, aire, paisajístico, florísticos y faunístico.

Técnico: Describir la situación de manejo de los residuos.

Generación: Conocer la producción de residuos diaria y mensual, información cualitativa y cuantitativa de los residuos sólidos producidos en cada área. Identificar cada residuo por tipo, peso, volumen y procedencia específica.

Separación y almacenamiento: Determinar si se están separando o no los residuos sólidos, en caso de que se esté haciendo, describir en qué forma (contenedores, canecas, bolsas, etc.)

c) **Plan de Manejo:** En el plan de manejo se establecen los lineamientos sobre el manejo que se va a adoptar para cada tipo de residuo. Se establecen las responsabilidades y roles sobre el buen funcionamiento del PMIRS, capacitación de los empleados, metas monitoreo y control.



Alternativas de manejo de residuos sólidos originados en la operación de las minas:

Implementar las tres R:

REDUCIR: Disminuir el uso de bolsas plásticas, botellas de gaseosa, bolsas de mercado, poliestireno expandido y materiales que no se puedan recuperar.

RECICLAR: Entregar los residuos reciclables a los recuperadores ambientales de la región, para la fabricación de artesanías o artículos industriales.

REUTILIZAR: Volver a usar la mayor cantidad de materiales (bolsas, botellas, etc.).

- Manejar a través del compostaje, los residuos orgánicos generados del servicio de alimentación para posteriormente ser utilizados como fertilizantes en las áreas a recuperar y como acondicionadores de suelos.

- Clasificar los envases y embalajes (vidrio, plástico, metal y papel-cartón).

- Informar a todo el personal dónde colocar los residuos, y el funcionamiento de la recogida selectiva y su importancia.

- Pegar carteles en lugares visibles, para recordar al personal la necesidad de la recogida selectiva de los residuos.

- Controlar la cantidad de residuos que se generan en la mina (por año y por pernoctación) en sus diferentes categorías: Envases y embalajes (vidrio, plástico, metal, papel y cartón), residuos orgánicos (restos de comida y restos de madera), residuos especiales (aceites, filtros y cartuchos de tinta) y residuos peligrosos (pilas, tubos fluorescentes, bombillas de bajo consumo y halógenas, disolventes, etc.).

- Establecer objetivos de reducción de residuos.

- Mantener informado al personal sobre los resultados obtenidos.



Punto ecologico, que permite la separacion en la fuente de los residuos solidos, Mina los Arrayanes, Municipio de Cucunuba.

9. MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS



Los residuos peligrosos (Respel), son aquellos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radioactivas pueden causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Del mismo modo, se consideran residuos o desechos peligrosos los envases, los empaques y los embalajes, que hayan estado en contacto con ellos.

En el decreto 4741 de 2005, art.10, “los generadores deberán elaborar un plan de gestión integral de los residuos o desechos peligrosos que produzca, tendiente a prevenir la creación y reducción en la fuente, así como minimizar la cantidad y peligrosidad de los mismos. En este plan se deberá documentar el origen, la cantidad, las características de peligrosidad y el manejo que se le da a los residuos o desechos peligrosos”.



En las minas los residuos sólidos peligrosos se originan por la operación y mantenimiento del establecimiento identificándose residuos como tóner, cartuchos de impresora, pilas, restos de pintura, disolventes, hidrocarburos, tubos fluorescentes, aceites de motores, aerosoles y lodos provenientes de los sistemas de tratamiento de aguas residuales. Estos residuos no pueden eliminarse de manera convencional, por el contrario, deben ser entregados a las empresas legalmente constituidas y certificadas por la autoridad ambiental para disponer de este tipo de residuos.

Plan de gestión integral de los residuos o desechos peligrosos

Permite mejorar la gestión y asegurar que tanto el manejo interno, el transporte y el manejo externo de los residuos peligrosos se realice con el menor riesgo posible y el cumplimiento de la normatividad ambiental.

Los generadores no requieren enviar el plan a la autoridad ambiental, pero este deberá estar disponible en caso de que sea exigido por lo misma.

Pasos para considerar en el desarrollo del plan de gestión integral, Respel

- Identificar el objetivo, las metas y los indicadores.
- Describir las actividades que desarrolla el generador.
- Identificar, clasificar y cuantificar.
- Analizar las alternativas de minimización.
- Proceder adecuadamente con el manejo interno de los residuos peligrosos (Respel).
- Conocer los procesos de manejo a los cuales serán sometidos los desechos fuera de la instalación generadora.
- Consolidar el manejo de los residuos peligrosos (Respel) generados.
- Identificar al personal que se encarga de la ejecución y operación del plan, así como de su capacitación.



- Elaborar mecanismos de seguimiento, evaluación y mejora del plan.
- Contratar a una empresa autorizada por la autoridad ambiental.

La recolección, el transporte, el almacenamiento temporal y la disposición final de estos residuos, debe ser realizada por empresas que cuenten con licencias, permisos y autorizaciones definidas en la normatividad vigente.



Actividades que permiten un adecuado manejo de residuos peligrosos originados en las minas:

- Exigir al transportador copia del certificado de aprovechamiento o disposición final del residuo peligroso recogido.
- Conservar las certificaciones de almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento o disposición final que emitan los respectivos receptores, hasta por un tiempo de cinco (5) años.
- Garantizar que el envasado o empacado, embalado y etiquetado de sus residuos o desechos peligrosos se realice conforme a la normatividad vigente.
- Dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 1609 de 2002, cuando remita residuos o desechos peligrosos para ser transportados.
- Capacitar a sus empleados en la gestión y manejo de RESPEL.
- Contar con un plan de contingencia actualizado.
- Separar los residuos peligrosos de los residuos comunes.

• Se debe contar con las instalaciones apropiadas (zonas de acopio temporal), para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, el periodo de almacenamiento no podrá superar un período de doce (12) meses.

• Adecuar zonas de acopio temporal, fuera de las áreas de proceso y de atención al cliente, con las siguientes características como: Estar claramente identificada, los pisos deben construirse en material sólido e impermeable, que evite la contaminación del suelo y de las fuentes de agua subterránea y que en la medida de lo posible no presenten grietas u otros defectos que impidan la fácil limpieza de grasas, aceites o cualquier otra sustancia deslizante, no debe poseer ninguna conexión con el alcantarillado, se debe garantizar una excelente ventilación, ya sea natural o forzada, en especial si hay presencia de sustancias combustibles y evitar el ingreso de agua lluvia al sistema de acopio.

• Se debe hacer un dique o muro de contención en el área de acopio para los recipientes que contienen los residuos peligrosos con el objetivo de confinar posibles derrames, goteos o fugas con una capacidad mínima para almacenar el 100% del volumen del tanque más grande, más el 10% del volumen de los tanques adicionales, el piso y las paredes deben ser construidos en material impermeable.

• Disponer de recipientes perfectamente identificados para almacenar cada uno de los residuos.



- Se debe tener un material adecuado (material oleofílico como aserrín o arena), para el control de goteos, fugas y derrames con características absorbentes o adherentes
- Dar instrucciones para evitar romper los tubos fluorescentes, con el objeto de impedir que se liberen vapores de mercurio altamente tóxicos.



10. MANEJO DE VERTIMIENTOS GENERADOS EN LA MINA

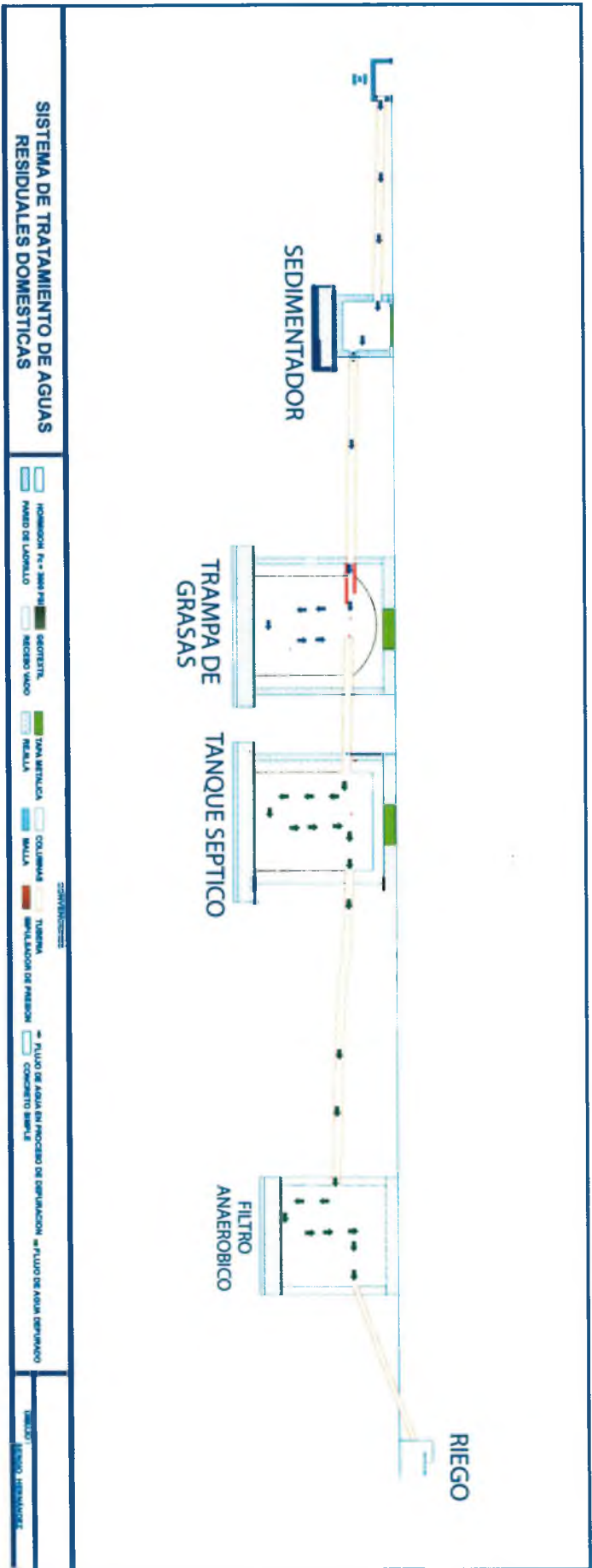


10.1. AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

Estas aguas son generadas en las actividades de alimentación, alojamiento y servicios sanitarios para lo cual es necesario implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales que permita el cumplimiento de la normatividad ambiental antes de ser vertidas.

Sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas. Se puede manejar los sistemas modulares prefabricados o con estruidos, permiten la degradación controlada de la materia orgánica contenida en las aguas residuales en un proceso de cuatro etapas.

1. La primera etapa consta de una trampa de grasas que realiza la separación de grasas y elementos sólidos de las aguas residuales.
2. La segunda etapa consta de un tanque digestor en el cual se sedimenta los sólidos contenidos y los transforma en lodos y gases.
3. La tercera etapa consta de un tanque anaeróbico en el cual se descompone los últimos residuos de materia orgánica.
4. La cuarta es un filtro o campo de infiltración que logra parcialmente la retención de nutrientes y tóxicos a niveles aceptables.



10.2. MANEJO DE AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DE LA MINA



Las aguas extraídas de la mina se caracterizan por ser ácidas originadas por el contacto del agua con el carbón y otros minerales inestables de azufre presentes en los estériles de los yacimientos, sufriendo un proceso acelerado de oxidación, que da como resultado final la acidificación del agua que entra en contacto con estos compuestos. Los sólidos suspendidos se originan del arrastre de partículas de otros compuestos y partículas de carbón, que aumentan la turbidez de las aguas receptoras, por lo cual es necesario diseñar sistemas de tratamiento de agua que permita la no contaminación de las fuentes de hídricas y cumplir con lo dispuesto en el Decreto 1594 de 1984 y el Decreto 3930 de 2010.

Datos a tener en cuenta en el diseño del sistema de tratamiento:

- Caudal diario y caudal promedio mensual de agua extraída de la mina.
- Análisis fisicoquímicos.
- Cantidad de terreno del que dispone la empresa para realizar la obra
- Levantamiento topográfico del terreno
- Estudio de suelos
- Presupuesto asignado para el sistema.
- Planos de la red hidrosanitaria y de aguas lluvias (actualizado)
- Ubicación de las fuentes hídricas más cercanas.
- Identificación y caracterización de la fuente hídrica receptora del

vertimiento.

- Diagrama de flujo de las actividades de la mina.
- Identificación de los sistemas de recolección de aguas de escorrentía en los patios de acopio.
- Descripción del sistema de recolección de las aguas de escorrentía de los patios de disposición de estériles.

Las aguas de escorrentía que hayan transitado sobre materiales estériles, apilamientos de carbón, y las provenientes de los drenajes mineros deben ser interceptadas y conducidas a sistemas de tratamiento mediante canales impermeabilizados.

Para el tratamiento de las aguas ácidas procedentes de la mina, se puede utilizar la técnica de neutralización, en la cual se adiciona cal para estabilizar el pH a rangos establecidos por la normatividad ambiental, realizándose en cinco fases de tratamiento la homogeneización, la mezcla, la aireación, la sedimentación y la disposición final del lodo.

Para el manejo de los sólidos en suspensión de las aguas provenientes de la mina se propone sedimentadores a gravedad mediante el almacenamiento temporal del agua, estos pueden ser lagunas de sedimentación o tanques, que permiten una baja velocidad de flujo que logra la sedimentación de los sólidos en suspensión.

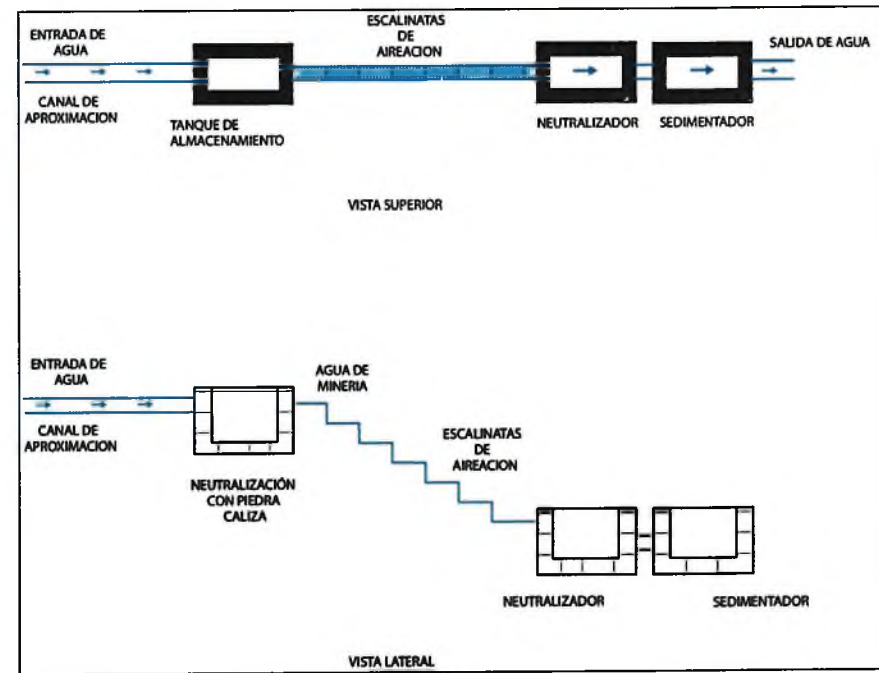


Las aguas de mina con altos contenidos de hierro deben construir las escalinatas de aireación contribuyendo a su vez a la estabilización del pH.

Toda persona natural o jurídica cuya actividad o servicio genere vertimientos a las aguas superficiales, marinas, o al suelo, deberá solicitar y tramitar ante la autoridad ambiental competente, el respectivo permiso de vertimientos. Se exceptúan del permiso de vertimiento a los usuarios y/o suscriptores que estén conectados a un sistema de alcantarillado público, pero deberá cumplir con las normas dispuestas en el decreto 1594 de 1984, decreto 3930 de 2010 y los actos administrativos que lo desarrollen.



Sistema de tratamiento de aguas provenientes de la explotación minera, Ahismar, Municipio de Sutatausa.



11. PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DE AGUA (PAUA)



Es un documento en el cual se establecen objetivos, metas, proyectos y actividades que deben adoptar las minas con el fin de garantizar el aprovechamiento óptimo del recurso hídrico. De la misma manera, se busca mejorar la eficiencia operacional, la competitividad económica y la conservación de los recursos para el futuro.

“Hacer un uso eficiente del agua implica la utilización de tecnologías y prácticas mejoradas que proporcionen igual o mejor servicio con menos agua”.
Centro Nacional de Producción Más Limpia



Puede contener los siguientes pasos:

- Elegir un equipo de trabajo.
- Establecer compromisos y metas a lograr.
- Desarrollar el diagnóstico de aguas, describiendo todas las etapas del proceso, lugares donde se realiza el consumo de agua y componentes del sistema de distribución.
- Identificar las opciones de eficiencia (aumentar la participación de los usuarios y disminuir el agua requerida para un proceso).
- Preparar un plan y un cronograma de implementación.
- Rastrear resultados y publicar casos exitosos.

Factores que deben ser considerados en un programa de agua

- Identificar las oportunidades de reutilización o recicle del agua.
- Determinar la calidad mínima del agua requerida para un uso en particular.
- Identificar si las fuentes de agua satisfacen los requerimientos de calidad.
- Establecer como el agua puede ser transportada hacia su nuevo uso.
- Fijar los tratamientos que se puede requerir para la reutilización o el reciclaje del agua.

Medidas de ahorro de agua

Las actividades de reducción de consumo, se asocian tanto a cambios físicos como a cambios en los hábitos de consumo, siendo la combinación de estos dos métodos una de las mejores estrategias para lograr el éxito del programa.

A continuación, daremos a conocer algunas instrucciones para el ahorro:

- Revisar y darle mantenimiento a las instalaciones hidráulicas.
- Reparar las fugas.
- Implementar dispositivos ahorradores de agua.
- Crear mecanismos ahorradores de agua.
- Establecer un sistema básico de tratamiento de aguas del lavado para la recirculación.

12. PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DE ENERGÍA (PAUE)



Continúa

Medidas de ahorro de agua

- Utilizarlas aguas lluvias.
- Reemplazar dispositivos por otros de bajo consumo.
- Capacitar a empleados.
- Determinar la calidad mínima del agua requerida para un uso en particular.
- Determinar como el agua puede ser transportada hacia su nuevo uso.
- Determinar los tratamientos que se pueden requerir para preparar el agua para su reutilización o reciclaje.
- Diseñar y colocar letreros.
- Medir e informar los resultados obtenidos.

Es un documento en el cual se establecen objetivos, metas, proyectos y actividades, que garanticen el aprovechamiento óptimo de la energía en todas y cada una de las cadenas energéticas desde la selección de la fuente energética, su producción, transformación, transporte, distribución, y consumo incluyendo su reutilización cuando sea posible, buscando en todas y cada una de las actividades, de la cadena el desarrollo sostenible.

Del mismo modo, permite lograr ahorros económicos, optimizar el confort y aumentar el desempeño de los empleados, mejorando la imagen de la mina como ambientalmente responsable.

Pasos para el desarrollo del PAUE:

- Identificar los tipos de energía que utiliza la empresa.
- Recibir asesoramiento de una persona idónea.
- Realizar un diagnóstico de los sistemas de energía.
- Describir los servicios e instalaciones.
- Elaborar diagramas de flujo de energía.
- Monitorear y registrar los consumos de energía.
- Describir los equipos utilizados en la empresa y su consumo de energía/hora.
- Identificar dónde y cuándo hay un mayor gasto de energía.
- Establecer las metas y prioridades para reducir el consumo.



- Evaluar los resultados.
- Tramitar el PAUE ante la autoridad competente

Medidas a implementar:

- Apagar los equipos cuando no estén en uso.
- Entrenar y concientizar a los trabajadores.
- Aprovechamiento de la luz solar, lo cual reduce el consumo de energía, mediante el remplazo
- de luces eléctricas por luz natural.
- Incorporación de motores de alta eficiencia.
- Descartar en lo posible las fuentes de iluminación tipo incandescentes.
- Utilización de sensores de movimiento para encender/apagar luces.
- Realizar mantenimiento a compresores y martillos.
- Revisar y darle mantenimiento a las instalaciones eléctricas y térmicas.
- Mantenimiento o cambio de equipos en mal estado para mejorar su eficiencia.



13. INCENTIVOS TRIBUTARIOS A LA INVERSIÓN AMBIENTAL



Son beneficios tributarios para personas jurídicas por algún comportamiento o inversión con impactos positivos en el medio ambiente o el manejo de los recursos naturales.

Beneficios:

- Exclusión del impuesto sobre las ventas IVA.
- Deducción en la renta líquida del valor de las inversiones realizadas en control y mejoramiento ambiental.
- Exención de impuesto a la renta sobre las utilidades la venta de energía eólica que además genere reducciones de gases efecto invernadero para el mercado internacional del carbono, y los ingresos obtenidos de los servicios de ecoturismo.

Las personas que inviertan en control y mejoramiento ambiental, tendrán derecho a unos beneficios tributarios cuya deducción en ningún caso, podrá superar al 20% de la renta líquida del contribuyente, determinada antes de restar el valor de la inversión.



Inversiones en control y mejoramiento del medio ambiente, que dan derecho a la deducción deberán corresponder a los siguientes - Rubros:

- a. Construcción de obras biomecánicas o mecánicas principales y accesorias para sistemas de control del medio ambiente y mejoramiento ambiental.
- b. Adquisición de maquinaria, equipos e infraestructura requeridos directa y exclusivamente para la operación o ejecución de sistemas de control de medio ambiente y/o procesos de restauración regeneración, repoblación, preservación y conservación de los recursos naturales renovables y del medio ambiente.
- c. Bienes, equipos o maquinaria para el monitoreo y/o procesamiento de información sobre el estado de la calidad, cantidad o del comportamiento de los recursos naturales renovables, variables o parámetros ambientales.
- d. Bienes, equipos o maquinaria para el monitoreo y procesamiento de información sobre el estado de calidad o comportamiento de los vertimientos, residuos y/o emisiones.
- e. Adquisición de predios y/o terrenos necesarios para la ejecución única y exclusiva de actividades de protección y manejo del medio ambiente, de acuerdo con lo previsto en los planes y políticas ambientales nacionales.



- f. Adquisición de predios y/o terrenos destinados a la recuperación y conservación de fuentes de abastecimiento de agua por parte de las Empresas de Servicios Públicos.
- g. Adquisición de predios por parte de los distritos de riego.
- h. Inversiones en el marco de proyectos encaminados al control del medio ambiente o para la restauración, recuperación, regeneración, repoblación, protección y conservación de los recursos naturales renovables y del medio ambiente.
- i. Inversiones en el marco de los convenios de producción más limpia suscritos con las autoridades ambientales, siempre y cuando se enmarquen dentro de los parámetros del presente decreto.
- j. Inversiones en proyectos dentro del marco del plan de gestión integral de residuos sólidos así como en proyectos que garanticen la reducción, la separación y control de los residuos sólidos, siempre y cuando cumplan los parámetros previstos en el presente decreto.
- k. Inversiones en proyectos dentro del marco de planes de saneamiento y manejo de vertimientos, los cuales garanticen la disminución del número de vertimientos puntuales hasta conducirlos al sitio de tratamiento y disposición final - colectores e interceptores, y a la disminución de la carga contaminante - sistemas de remoción.

No serán objeto de la deducción por inversiones en control y mejoramiento del medio ambiente las efectuadas por mandato de una autoridad ambiental para mitigar el impacto ambiental producido por la obra o actividad que requiera de licencia ambiental.



Requisitos para la procedencia de la deducción

Que previamente a la presentación de la declaración de renta y complementarios en la cual se solicite la deducción de la inversión, se obtenga certificación de la autoridad ambiental competente (AAC), en la que se acredite que:

- La inversión corresponde a control y mejoramiento del medio ambiente.
- Que la inversión no se realiza por mandato de una autoridad ambiental para mitigar el impacto ambiental producido por la obra o actividad objeto de una licencia ambiental.

14. CIERRE Y ABANDONO DE MINA



Para elaborar el plan de cierre de una mina subterránea se debe partir de las condiciones en que se encontraba el área antes de la explotación, información tomada a partir de los resultados del estudio de impacto ambiental y específicamente de la línea base ambiental obtenida para el área de influencia del proyecto, previendo el estado en que finalizarían las diferentes actividades operativas que conforman el proyecto minero y el uso posterior que se le daría al territorio, los cuáles han sido documentados en el correspondiente plan de manejo ambiental.

Plan de cierre de mina:

El plan de cierre de una mina de carbón subterránea, debe considerar los siguientes aspectos fundamentales:

- Participación de los diferentes actores involucrados (compañía, comunidad y estado)
- Planeamiento
- Provisión financiera
- Normas y estándares



A continuación se identifican las Leyes, Decretos y Regulaciones pertinentes al Sector:

MINERÍA DE CARBÓN



15. MARCO LEGAL



El marco legal establece un conjunto de normas, regulaciones pertinentes al subsector de minas de carbón en materia ambiental, permitiendo la aplicación de buenas practicas ambientales.

COMPONENTE	TIPO DE NORMA	NÚMERO	DESCRIPCIÓN
AGUA	DECRETO	3930 de 2010	<p>Artículo 1. Establece las disposiciones relacionadas con los usos del recurso hídrico, el Ordenamiento del Recurso Hídrico y los vertimientos al recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados.</p> <p>Artículo 24. Prohibiciones. No se admite vertimientos:</p> <ol style="list-style-type: none">1. En las cabeceras de las fuentes de agua.2. En acuíferos.3. En los cuerpos de aguas o aguas costeras, destinadas para recreación y usos afines que impliquen contacto primario, que no permita el cumplimiento del criterio de calidad para este uso.5. En cuerpos de agua que la autoridad ambiental competente declare total o parcialmente protegidos,6. En calles, calzadas y canales o sistemas de alcantarillados para aguas lluvias, cuando quiera que existan en forma separada o tengan esta única destinación.8. Sin tratar, provenientes de recipientes, empaques y envases que contengan o hayan contenido agroquímicos u otras sustancias tóxicas.10. Que ocasionen altos riesgos para la salud o para los recursos hidrobiológicos.

MARCO LEGAL



COMPONENTE	TIPO DE NORMA	NÚMERO	DESCRIPCIÓN
AGUA	DECRETO	3930 de 2010	<p>Artículo 31. Soluciones individuales de saneamiento. Toda edificación, concentración de edificaciones o desarrollo urbanístico, turístico o industrial, localizado fuera del área de cobertura del sistema de alcantarillado público, deberá dotarse de sistemas de recolección y tratamiento de residuos líquidos y deberá contar con el respectivo permiso de vertimiento.</p> <p>Artículo 37. Registro de actividades de mantenimiento. Las actividades de mantenimiento preventivo o correctivo quedarán registradas en la minuta u hoja de vida del sistema de pretratamiento o tratamiento de aguas residuales del generador que desarrolle actividades industriales, comerciales o de servicios que generen vertimientos a un cuerpo de agua o al suelo, documento que podrá ser objeto de seguimiento, vigilancia y control por parte de la autoridad ambiental competente.</p> <p>Artículo 41. Requerimiento de permiso de vertimiento. Toda persona natural o jurídica cuya actividad o servicio genere vertimientos a las aguas superficiales, marinas, o al suelo, deberá solicitar y tramitar ante la autoridad ambiental competente, el respectivo permiso de vertimientos.</p>

MARCO LEGAL



COMPONENTE	TIPO DE NORMA	NÚMERO	DESCRIPCIÓN
AGUA	DECRETO	3930 de 2010	<p>Parágrafo 1°. Se exceptúan del permiso de vertimiento a los usuarios y/o suscriptores que estén conectados a un sistema de alcantarillado público.</p> <p>Artículo 44. Plan de gestión del riesgo para el manejo de vertimientos. Las personas naturales o jurídicas de derecho público o privado que desarrollen actividades industriales, comerciales y de servicios que generen vertimientos a un cuerpo de agua o al suelo deberán elaborar un Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos en situaciones que limiten o impidan el tratamiento del vertimiento. Dicho plan debe incluir el análisis del riesgo, medidas de prevención y mitigación, protocolos de emergencia y contingencia y programa de rehabilitación y recuperación.</p>
	DECRETO	3440 de 2004	<p>Artículo 3. Del cobro de la Tasa Retributiva. Las Autoridades Ambientales Competentes cobrarán la tasa retributiva por los vertimientos puntuales realizados a los cuerpos de agua en el área de su jurisdicción, de acuerdo a los Planes</p>

MARCO LEGAL



COMPONENTE	TIPO DE NORMA	NÚMERO	DESCRIPCIÓN
AGUA	DECRETO	3100 de 2003	<p>de Ordenamiento del Recurso establecidos en el Decreto 1594 de 1984 o en aquellas normas que lo modifiquen o sustituyan.</p> <p>Artículo 18. Sujeto Pasivo de la Tasa. Están obligados al pago de la presente tasa todos los usuarios que realicen vertimientos puntuales.</p> <p>Artículo 1. El presente decreto tiene por objeto reglamentar las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de vertimientos puntuales.</p> <p>Artículo 21. Información para el cálculo del monto a cobrar. El sujeto pasivo de la tasa retributiva presentará anualmente a la Autoridad Ambiental Competente, una autodeclaración sustentada con una caracterización representativa de sus vertimientos, de conformidad con un formato expedido previamente por ella.</p> <p>Artículo 24. Verificación de las autodeclaraciones de los usuarios. Los usuarios sujetos al pago de la tasa podrán ser</p>

MARCO LEGAL



COMPONENTE	TIPO DE NORMA	NÚMERO	DESCRIPCIÓN
AGUA	DECRETO	3102 de 1997	<p>visitados en cualquier momento por la Autoridad Ambiental Competente, con el fin de verificar la información suministrada. De la visita realizada se levantará un acta. La renuncia por parte de los usuarios a aceptar la visita, dará lugar a la aplicación de las normas policivas correspondientes.</p> <p>Artículo 2. Obligaciones de los usuarios. Hacer buen uso del servicio de agua potable y reemplazar aquellos equipos y sistemas que causen fugas de agua en las instalaciones internas.</p>
	DECRETO	1594 de 1984	<p>Artículo 60. Se prohíbe todo vertimiento de residuos líquidos a las calles, calzadas y canales o sistemas de alcantarillado para aguas lluvias, cuando quiera que existan en forma separada o tengan esta única destinación.</p> <p>Artículo 62. Se prohíbe la utilización de aguas del recurso, del acueducto público o privado y las de almacenamiento de</p>

MARCO LEGAL



COMPONENTE	TIPO DE NORMA	NÚMERO	DESCRIPCIÓN
AGUA	DECRETO	1594 de 1984	<p>aguas lluvias, con el propósito de diluir los vertimientos, con anterioridad a la descarga al cuerpo receptor.</p> <p>Artículo 70. Los sedimentos, lodos, y sustancias sólidos provenientes de sistemas de tratamiento de agua o equipos de contaminación ambiental, y otras tales como cenizas, cachaza y bagazo, no podrán disponerse en cuerpos de aguas superficiales, subterráneas, marinas, estuarinas o sistemas de alcantarillado, y para su disposición deberá cumplirse con las normas legales en materia de residuos sólidos.</p> <p>Artículo 145. En ningún caso el pago de la tasa retributiva exonera a los usuarios del cumplimiento de las obligaciones relativas a las normas de vertimiento, ni de la aplicación de las medidas preventivas, de seguridad, o de las sanciones a que haya lugar de conformidad con el presente Decreto.</p> <p>Artículo 178. Suspensión parcial o total de trabajos o servicios: consiste en la orden de cese de las actividades o servicios regulados en el presente Decreto o de aquellos que se adelanten como consecuencia del otorgamiento de un un permiso o autorización, cuando con ellos estén violando las disposiciones sanitarias.</p>

MARCO LEGAL



COMPONENTE	TIPO DE NORMA	NÚMERO	DESCRIPCIÓN
AGUA	DECRETO	1541 de 1978	<p>Artículo 36. Toda persona natural o jurídica, pública o privada, requiere concesión para obtener el derecho al aprovechamiento de las aguas para los siguientes fines: f. Explotación minera</p> <p>Artículo 104. La construcción de obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua requiere autorización.</p>
EMISIONES ATMÓSFERICAS	RESOLUCIÓN	909 de 2008	Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.
	RESOLUCIÓN	627 de 2006	Artículo 9. Estándares permisibles de emisión de ruido.
	DECRETO	948 de 1995	<p>Artículo 28. Queda prohibida la quema de bosque natural y de vegetación natural protectora en todo el territorio Nacional.</p> <p>Artículo 29. Queda prohibido dentro del perímetro urbano de ciudades, poblados y asentamientos humanos, y en las zo-</p>

MARCO LEGAL



COMPONENTE	TIPO DE NORMA	NÚMERO	DESCRIPCIÓN
EMISIONES ATMÓSFERICAS	DECRETO	948 de 1995	<p>nas aledañas que fije la autoridad competente, la práctica de quemas abiertas.</p> <p>Artículo 30. Queda prohibida la práctica de quemas abiertas rurales, salvo las quemas controladas en actividades agrícolas y mineras a que se refiere el inciso siguiente: Las quemas abiertas en áreas rurales que se hagan para el descapote del terreno en actividades mineras, estarán controladas y sujetas a las reglas que para el efecto establezcan el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Ministerio de la Protección Social y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, con miras a la disminución de dichas quemas, al control de la contaminación atmosférica, la prevención de incendios, la protección de la salud, los ecosistemas, zonas protectoras de cuerpos de agua e infraestructura.</p> <p>Artículo 49. Ruido de plantas eléctricas. Los generadores eléctricos de emergencia, o plantas eléctricas, deben contar con silenciadores y sistemas que permitan el control de los niveles de ruido, dentro de los valores establecidos por los estándares correspondientes.</p>

MARCO LEGAL



COMPONENTE	TIPO DE NORMA	NÚMERO	DESCRIPCIÓN
EMISIONES ATMÓSFERICAS	DECRETO	948 de 1995	<p>medio ambiente o la salud humana, deberán emplear los sistemas de control necesarios para garantizar que los niveles de ruido no perturben las zonas aledañas habitadas, conforme a los niveles fijados por las normas que al efecto establezca el Ministerio del Medio Ambiente.</p> <p>Artículo 73. Requerirá permiso previo de emisión atmosférica la realización de alguna de las siguientes actividades, obras o servicios, públicos o privados:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Quemadas abiertas controladas en zonas rurales; b. Descargas de humos, gases, vapores, polvos o partículas por ductos o chimeneas de establecimientos industriales, comerciales o de servicio; d. Incineración de residuos sólidos, líquidos y gaseosos. <p>Artículo 117. Se considerarán infracciones al presente reglamento, la violaciones de cualesquiera de las regulaciones, prohibiciones y restricciones sobre emisiones contaminantes, generación de ruido y de olores ofensivos, por fuentes fijas o móviles, en contravención a lo dispuesto en el presente Decreto y en los actos administrativos de carácter general en los que se establezcan los respectivos estándares y normas.</p>

MARCO LEGAL



COMPONENTE	TIPO DE NORMA	NÚMERO	DESCRIPCIÓN
RESIDUOS SÓLIDOS	DECRETO	2695 de 2000	<p>Artículo 4°. Requisitos para obtener la condecoración. El título honorífico “Condecoración del Reciclador” se otorgará a quienes reúnan por lo menos los siguientes requisitos, en cada una de las categorías establecidas en el artículo anterior:</p> <p>1. En la categoría de Industria:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Haber establecido por lo menos un programa de recuperación y/o reciclaje. - Presentar un documento resumen de máximo diez (10) hojas en el que se describa el programa permanente de recuperación y/o reciclaje realizado y la utilidad del mismo.
	DECRETO	1140 de 2003	<p>Artículo 1. Modificación del artículo 19 del Decreto 1713 de 2002, quedará así:</p> <p>Artículo 19. Sistemas de almacenamiento colectivo de residuos sólidos. Todo Multiusuario del servicio de aseo, deberá tener una unidad de almacenamiento de residuos sólidos que cumpla como mínimo con los siguientes requisitos:</p> <p>1. Los acabados deberán permitir su fácil limpieza e impedir la formación de ambientes propicios</p>

MARCO LEGAL



COMPONENTE	TIPO DE NORMA	NÚMERO	DESCRIPCIÓN
RESIDUOS SÓLIDOS	DECRETO	1140 de 2003	<p>para el desarrollo de microorganismos en general.</p> <p>2. Tendrán sistemas que permitan la ventilación como rejillas o ventanas; y de prevención y control de incendios, como extintores y suministro cercano de agua y drenaje.</p> <p>3. Serán construidas de manera que se evite el acceso y proliferación de insectos, roedores y otras clases de vectores e impida el ingreso de animales domésticos.</p> <p>4. Deberán tener una adecuada accesibilidad para los usuarios.</p> <p>5. La ubicación del sitio no debe causar molestias e impactos a la comunidad.</p> <p>6. Deberán contar con cajas de almacenamiento de residuos sólidos para realizar su adecuada presentación.</p>
	DECRETO	1713 de 2002	<p>Artículo 14. Obligación de almacenar y presentar. El almacenamiento y presentación de los residuos sólidos, son obligaciones del usuario.</p> <p>Artículo 15. Presentación de residuos sólidos para recolección.</p>

MARCO LEGAL



COMPONENTE	TIPO DE NORMA	NÚMERO	DESCRIPCIÓN
RESIDUOS SÓLIDOS	DECRETO	1713 de 2002	<p>ón. Los residuos sólidos que se entreguen para la recolección deben estar presentados de forma tal que se evite su contacto con el medio ambiente y con las personas encargadas de la actividad y deben colocarse en los sitios determinados para tal fin.</p> <p>Artículo 18. Características de los recipientes desechables. Los recipientes desechables, utilizados para almacenamiento y presentación de los residuos sólidos deberán tener las siguientes características básicas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Proporcionar seguridad, higiene y facilitar el proceso de recolección convencional o recolección selectiva. 2. Permitir el aislamiento de los residuos generados del medio ambiente. 3. Tener una capacidad proporcional al peso, volumen y características de los residuos que contengan. 4. Ser de material resistente y preferiblemente biodegradable. 5. Facilitar su cierre o amarre. <p>Artículo 30. Recolección separada. La recolección de los re-</p>

MARCO LEGAL



COMPONENTE	TIPO DE NORMA	NÚMERO	DESCRIPCIÓN
RESIDUOS SÓLIDOS	DECRETO	1713 de 2002	<p>Residuos o desechos sólidos ordinarios debe hacerse en forma separada de los residuos correspondientes al servicio especial.</p> <p>Artículo 125. De los deberes. Son deberes de los usuarios, entre otros:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vincularse al servicio de aseo, siempre que haya un servicio disponible, o acreditar que se dispone de alternativas que no perjudiquen a la comunidad, de acuerdo con lo establecido por la ley. 2. Hacer buen uso del servicio, de modo que no genere riesgos o se constituya en un obstáculo para la prestación del servicio a los demás miembros de la comunidad. Todo usuario está en la obligación de facilitar la medición periódica de sus residuos sólidos, de conformidad con las normas de aforo vigentes. 3. Realizar la separación de los residuos sólidos en la fuente de manera que se permita la recolección selectiva, de acuerdo con el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos y los Programas de servicio de aseo establecidos. 6. Recoger los residuos sólidos originados por el cargue, descargue o transporte de cualquier mercancía. 7. Pagar oportunamente el servicio prestado. En caso de no

MARCO LEGAL



COMPONENTE	TIPO DE NORMA	NÚMERO	DESCRIPCIÓN
RESIDUOS SÓLIDOS	DECRETO	1713 de 2002	<p>recibir oportunamente la factura, el suscriptor o usuario está obligado a solicitar duplicado de la misma a la empresa.</p> <p>8. Cumplir los reglamentos y disposiciones de las personas prestadoras del servicio.</p> <p>10. Dar aviso a las personas prestadoras del servicio público de aseo de los cambios en la destinación del inmueble.</p> <p>11. Dar aviso a la persona prestadora del servicio de la existencia de fallas en el servicio, cuando estas se presenten.</p>
	DECRETO	4741 de 2005	<p>Artículo 10º. Obligaciones del Generador:</p> <p>a) Garantizar la gestión y manejo integral de los residuos o desechos peligrosos que genera.</p> <p>b) Elaborar un plan de gestión integral de los residuos o desechos peligrosos que genere tendencia a prevenir la generación y reducción en la fuente, así como, minimizar la cantidad y peligrosidad de los mismos.</p> <p>d) Garantizar que el envasado o empaquetado, embalado y etiquetado de sus residuos o desechos peligrosos se realice conforme a la normatividad vigente.</p> <p>k) Contratar los servicios de almacenamiento, aprovechami-</p>

MARCO LEGAL



COMPONENTE	TIPO DE NORMA	NÚMERO	DESCRIPCIÓN
RESIDUOS SÓLIDOS	DECRETO	4741 de 2005	<p>ento, recuperación, tratamiento y/o disposición final, con instalaciones que cuenten con las licencias, permisos, autorizaciones o demás instrumentos de manejo y control ambiental a que haya lugar, de conformidad con la normatividad ambiental vigente.</p> <p>Parágrafo 2o. Para la elaboración del plan de gestión integral de residuos o desechos peligrosos mencionado en el literal b del artículo 10 del presente decreto, el generador tendrá un plazo de doce (12) meses a partir de la entrada en vigencia del presente decreto. Este plan debe ser actualizado o ajustado por el generador particularmente si se presentan cambios en el proceso que genera los residuos o desechos peligrosos.</p> <p>Artículo 11. El generador es responsable de los residuos o desechos peligrosos que él genere. La responsabilidad se extiende a sus afluentes, emisiones, productos y subproductos, por todos los efectos ocasionados a la salud y al ambiente.</p>

MARCO LEGAL



COMPONENTE	TIPO DE NORMA	NÚMERO	DESCRIPCIÓN
RESIDUOS SÓLIDOS	DECRETO	1443 de 2004	<p>Artículo 10. Responsabilidades del generador. De conformidad con las responsabilidades establecidas en la ley, el generador será responsable, entre otros, de:</p> <p>b) El manejo ambientalmente racional de los envases, empaques y residuos o desechos de plaguicidas.</p>
LICENCIA AMBIENTAL	DECRETO	1220 de 2005	<p>Artículo 1. Definiciones. Plan de Manejo Ambiental: Es el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.</p>
PAISAJE	DECRETO	140 de 1994	<p>Artículo 3. La licencia ambiental, es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modi-</p>

MARCO LEGAL



COMPONENTE	TIPO DE NORMA	NÚMERO	DESCRIPCIÓN
LICENCIA AMBIENTAL	DECRETO	1220 de 2005	<p>ficaciones considerables o notorias al paisaje; la cual sujeta al beneficiario de esta, al cumplimiento de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada.</p> <p>Artículo 4. Licencia ambiental global. Es la autorización otorgada por la autoridad ambiental competente para las obras y actividades relacionadas con los proyectos de explotación minera y de hidrocarburos.</p> <p>Para el desarrollo de cada una de las actividades y obras definidas en la etapa de la explotación es necesario presentar un Plan de Manejo Ambiental, conforme a los términos, condiciones y obligaciones establecidas en la licencia ambiental global.</p> <p>Artículo 7°. Proyectos, obras y actividades sujetos a licencia ambiental. Estarán sujetos a licencia ambiental únicamente los proyectos, obras y actividades que se enumeran en el artículo 8° y 9° del presente decreto.</p>

MARCO LEGAL



COMPONENTE	TIPO DE NORMA	NÚMERO	DESCRIPCIÓN
LICENCIA AMBIENTAL	DECRETO	1220 de 2005	<p>2. En el sector minero: La explotación minera de: a) Carbón: Cuando la explotación proyectada sea mayor o igual a 800.000 toneladas/año</p> <p>Artículo 20. Del estudio de impacto ambiental. El estudio de impacto ambiental es el instrumento básico para la toma de decisiones sobre los proyectos, obras o actividades que requieren licencia ambiental y se exigirá en todos los casos en que se requiera licencia ambiental de acuerdo con la ley y este reglamento.</p> <p>Artículo 33. Control y seguimiento. Los proyectos, obras o actividades sujetos a licencia ambiental o Plan de Manejo Ambiental, durante su construcción, operación, desmantelamiento o abandono, son objeto de control y seguimiento por parte de las autoridades ambientales.</p>
PAISAJE	LEY	140 de 1994	<p>Artículo 3.- Podrá colocarse Publicidad Exterior Visual en todos los lugares del territorio nacional, salvo en los siguientes:</p>

MARCO LEGAL



COMPONENTE	TIPO DE NORMA	NÚMERO	DESCRIPCIÓN
PAISAJE	LEY	140 de 1994	<p>a. En las áreas que constituyen espacio público de conformidad con las normas municipales, distritales y de las entidades territoriales indígenas. Dentro de los 200 metros de distancia de los bienes declarados monumentos nacionales.</p> <p>b. Donde lo prohíben los Concejos Municipales y Distritales conforme a los numerales 7 y 9 del artículo 313 de la Constitución Nacional.</p> <p>c. En la propiedad privada sin el consentimiento del propietario o poseedor.</p> <p>d. Sobre la infraestructura, tales como postes de apoyo a las redes eléctricas y telefónicas, puentes, torres eléctricas y cualquier otra estructura de propiedad del Estado.</p>
	DECRETO	1715 de 1978	<p>Artículo 4.- Se prohíbe deformar o alterar elementos naturales como piedras, rocas, peñascos, praderas, árboles, con pintura o cualquier otro medio para fines publicitarios o de propaganda en general. Tampoco se podrán aducir fines artísticos para producir tales efectos.</p>

MARCO LEGAL



COMPONENTE	TIPO DE NORMA	NÚMERO	DESCRIPCIÓN
DEPARTAMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL	DECRETO	1299 de 2008	<p>promover prácticas de producción más limpia y el uso racional de los recursos naturales; aumentar la eficiencia energética y el uso de combustible más limpios.</p> <p>Artículo 8. Implementación. Las grandes y medianas empresas a nivel industrial, tendrán un plazo máximo de seis (6) meses, y las pequeñas y microempresa un plazo de nueve (9) meses, contados a partir de la publicación del presente decreto, para conformar el Departamento de Gestión Ambiental. El incumplimiento de las obligaciones contenidas en el presente decreto dará lugar a las sanciones respectivas, según el caso.</p>
PREVENCIÓN DE DESASTRES	DECRETO	1281 de 1994	Reglamenta las actividades de alto riesgo.
	DECRETO LEY	919 de 1989	Se organiza el Sistema de Atención y Prevención de Desastres.

MARCO LEGAL



COMPONENTE	TIPO DE NORMA	NÚMERO	DESCRIPCIÓN
PREVENCIÓN DE DESASTRES	RESOLUCIÓN	1016 de 1989	Reglamenta la organización y desarrollo de un plan de emergencia teniendo en cuenta tres ramas, preventiva, pasiva o estructural y activa o control de emergencia.
SELLO VERDE	RESOLUCIÓN	1555 de 2005	Establece el Reglamento de Uso del Sello Ambiental Colombiano para la promoción de productos que pueden reducir los efectos ambientales adversos, en comparación con otros productos de la misma categoría, contribuyendo así a un uso eficiente de los recursos naturales y a un elevado nivel de protección del medio ambiente.
INCENTIVOS TRIBUTARIOS	ESTATUTO TRIBUTARIO	Art. 142 , 158	Deducción por inversiones en control y mejoramiento del medio ambiente.
	DECRETO	3172 de 2003	Requisitos para la procedencia de la deducción por inversiones en control y mejoramiento del medio ambiente.

MARCO LEGAL



COMPONENTE	TIPO DE NORMA	NÚMERO	DESCRIPCIÓN
INCENTIVOS TRIBUTARIOS	RESOLUCIÓN	136 de 2004	Procedimientos para solicitar ante las autoridades ambientales competentes la acreditación o certificación de las inversiones en control y mejoramiento del medio ambiente.
	LEY	223 de 1995	Deducción de hasta el 20% en la Renta Líquida por inversiones en mejoramiento y control ambiental. Artículo 158-2, Estatuto Tributario. Exclusión del IVA en equipos y elementos nacionales o importados, destinados a sistemas de control y monitoreo ambiental 424-5 y 428, literal f del Estatuto Tributario

16. BIBLIOGRAFÍA



- Ministerio de Minas y Energía, Decreto 2222 DE 1993 Diario Oficial No. 41.104 de 5 de noviembre de 1993.
- Ministerio de Minas y Energía, Decreto NUMERO 1335 DE 1987.
- Ministerio de Minas y Energía, Términos de referencia y guía minero ambiental de explotación. 2002.
- Ministerio de Minas y Energía, Términos de referencia y guía minero ambiental de exploración. 2002.
- Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Estabilidad de taludes, 2002.
- Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Descapote, manejo de estériles y botaderos, 2002.
- Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Impacto y legislación ambiental, 2002.
- Beer P., Hegg U., Manassero V. Landslide Stabilization at Ancona, Italy, By Deep Drainage Wells". Proceedings of the Sixth International Symposium on Landslides, Christchurch. 1992.
- Ministerio de Minas y Energía Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Guía Minero Ambiental de Minería Subterránea y Patios de Acopio de Carbón, 2004.
- Centro Nacional de Producción Más Limpia, Manual de Producción Más Limpia, Colombia.



Ministerio del Medio Ambiente, Política Nacional de Producción Más Limpia, Bogotá-Colombia, 1997.

- Programa Ambiental de las Naciones Unidas (PNUMA). <http://www.unep.org/>.
- Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales - Ministerio del Medio Ambiente Colombia, Guía de ahorro y uso eficiente de agua, 2002.
- Presentación incentivos tributarios, Corporación Autónoma de Cundinamarca, Bogotá; Octubre de 2011.
- Corporación Ecoversa , Recopilación, evaluación y análisis de los instrumentos económicos y tributarios existentes en materia ambiental, 2009.
- Roberto Oyarzun & Javier Lillo, Minería Ambiental, Una aproximación a los impactos y a su remediación, ediciones GEMM, España 2011.
- Jorge Oyarzun & Roberto Oyarzun, Minería sostenible: Principios y prácticas, ediciones GEMM, España 2011.



Fotografía perteneciente a la
Corporación Colombia Internacional - CCI





CENTRO DE DOCUMENTACION AMBIENTAL

CAR



29267



SUBSECTOR MINERÍA DE ARCILLA



Certificado CO08/2747



Certificado CO08/2746



Certificado CO11/4311



Certificado CO11/4312

