



**UNIDAD DE PLANEACIÓN  
MINERO ENERGÉTICA**



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y  
TECNOLÓGICA DE COLOMBIA**

**UPTC-UPME  
CONTRATO N°005/2014**

**ELABORACIÓN DEL INSTRUMENTO DE CARÁCTER TÉCNICO-AMBIENTAL QUE EVIDENCIE LOS DIFERENTES PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS NECESARIAS PARA UN DESARROLLO APROPIADO PARA LA EXTRACCIÓN DE MATERIALES DE ARRASTRE A PARTIR DEL TRABAJO CONJUNTO CON LAS AUTORIDADES AMBIENTALES (CORPORACIONES AUTÓNOMAS REGIONALES), EL CUAL DEBE CONSTITUIRSE EN UNA HERRAMIENTA DE CONSULTA Y ORIENTACIÓN CONCEPTUAL Y METODOLÓGICA PARA MEJORAR LA GESTIÓN, MANEJO Y DESEMPEÑO MINERO-AMBIENTAL; CON BASE EN EL ANÁLISIS REALIZADO SOBRE SEIS (6) RÍOS TIPO**

**INSTRUMENTO TÉCNICO - AMBIENTAL**

**Sogamoso, Abril de 2015**



**ELABORACIÓN DEL INSTRUMENTO DE CARÁCTER TÉCNICO-AMBIENTAL QUE EVIDENCIE LOS DIFERENTES PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS NECESARIAS PARA UN DESARROLLO APROPIADO PARA LA EXTRACCIÓN DE MATERIALES DE ARRASTRE A PARTIR DEL TRABAJO CONJUNTO CON LAS AUTORIDADES AMBIENTALES (CORPORACIONES AUTÓNOMAS REGIONALES) , EL CUAL DEBE CONSTITUIRSE EN UNA HERRAMIENTA DE CONSULTA Y ORIENTACIÓN CONCEPTUAL Y METODOLÓGICA PARA MEJORAR LA GESTIÓN, MANEJO Y DESEMPEÑO MINERO-AMBIENTAL, CON BASE EN EL ANÁLISIS REALIZADO SOBRE SEIS (6) RÍOS TIPO**

**UPTC-UPME  
CONTRATO N°005/2014**

**Participantes:**

**Luis Alejandro Fonseca Páez  
Director del Proyecto**

Juan Daniel Angulo  
Jorge Eladio Buitrago  
Danilo Hernando González  
Jennifer Oriana Guerra  
Fabio Andrés Lozano  
Luis David Mesa  
Nancy Amanda Páez  
Evaristo Romero  
Inés Vergara Gómez

**Sogamoso, Abril de 2015**



## CONTENIDO

	Pág.
CONTENIDO.....	3
LISTA DE FIGURAS .....	7
LISTA DE TABLAS.....	8
ABREVIATURAS UTILIZADAS .....	10
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	12
INTRODUCCIÓN.....	18
1. RESUMEN .....	19
2. OBJETIVOS.....	20
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	20
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	20
3. ANTECEDENTES.....	21
4. JUSTIFICACIÓN.....	22
5. ALCANCE .....	23
6. MARCO LEGAL.....	24
6.1 ANTECEDENTES.....	24
6.2 MARCO JURÍDICO GENERAL .....	26
6.2.1 EL CONTRATO DE CONCESIÓN.....	26
6.2.2 ASPECTOS MINEROS DENTRO DE LAS ETAPAS DEL CONTRATO DE CONCESIÓN.....	28
6.2.3 INSTRUMENTOS MINEROS- TÉRMINOS DE REFERENCIA.....	30
6.2.4 RELACIÓN MINERO-AMBIENTAL .....	33
6.2.5 INSTRUMENTOS AMBIENTALES:.....	34
6.2.5.1 Ley 99 de 1993: .....	34
6.2.5.2 Licencia Ambiental.....	34
6.2.5.3 Licencia Ambiental Trámite.....	35
6.2.5.4 Plan de Manejo Ambiental: .....	36
6.2.5.5 Términos de Referencia:.....	36
6.2.5.6 Estudio de Impacto Ambiental: .....	36
6.2.5.7 Herramientas Ambientales:.....	37
6.3 LEYES DE CARÁCTER AMBIENTAL Y MINERO .....	37
6.4 USO DE RECURSOS NATURALES .....	38

6.4.1	PERMISOS RECURSO AGUA.....	39
6.4.2	PERMISOS RECURSO AIRE .....	39
6.4.3	APROVECHAMIENTO FORESTAL .....	40
6.4.4	SUELO:.....	41
6.4.4.1	Ordenamiento Territorial .....	41
6.4.4.2	Zonas de Reserva.....	41
6.5	COMPETENCIA .....	42
6.5.1	COMPETENCIA PARA EL OTORGAMIENTO DE DERECHOS MINEROS..	43
6.6	MINERÍA ILEGAL .....	43
6.7	PROGRAMAS DE LEGALIZACIÓN MINERA: .....	44
6.8	NORMATIVIDAD MINERA COMPLEMENTARIA – MATERIALES DE ARRASTRE.....	46
6.9	OBLIGACIONES LEGALES DE LOS TITULARES MINEROS: .....	47
6.10	OBLIGACIONES CON LAS AUTORIDADES AMBIENTALES.....	48
6.11	SEGURIDAD INDUSTRIAL .....	48
6.12	MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA GESTIÓN AMBIENTAL .....	49
6.12.1	LAS AUDIENCIAS PÚBLICAS EN MATERIA DE PERMISOS Y LICENCIAS AMBIENTALES .....	50
6.12.2	LA CONSULTA PREVIA.....	50
6.12.3	CONSULTA POPULAR .....	50
6.13	LEYES COMPLEMENTARIAS.....	51
6.14	CONSIDERACIONES NORMATIVAS.....	51
□	Fiscalización Minera .....	56
□	Cierre de minas.....	56
□	Autorizaciones Temporales .....	57
	Otras Consideraciones.....	59
7.	DIAGNÓSTICO ACTUAL COMPARATIVO EN TÉRMINOS DE REFERENCIA 60	
8.	GENERALIDADES TÉCNICO-MINERAS EN LA EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE ARRASTRE .....	66
8.1	TIPOS DE RIO.....	66
8.1.1	RÍO TRENZADO.....	66
8.1.2	RÍO MEÁNDRICO .....	67
8.1.3	RÍO ANASTOMOSADO.....	67
8.1.4	RÍOS DE ALTA MONTAÑA .....	67
8.2	CARACTERIZACIÓN DE LAS ÁREAS DE EXPLOTACIÓN.....	69
8.2.1	LOCALIZACIÓN .....	69
8.2.2	GEOLOGÍA.....	69
8.2.3	GEOMORFOLOGÍA .....	70
8.2.4	GEOTECNIA.....	70
8.2.4.1	Muestreo .....	71
8.2.4.2	Descripción Macroscópica del Material .....	71

8.2.4.3	Distribución de Tamaño de Partícula.....	71
8.2.4.4	Resistencia al Desgaste.....	71
8.2.5	<b>HIDROLOGÍA</b> .....	71
8.2.5.1	Morfométricas de la Cuenca .....	72
8.2.5.2	Evaluación climatológica de la zona de estudio .....	72
8.2.5.3	Usos y conflictos de las corrientes de agua.....	72
8.2.6	<b>HIDRÁULICA</b> .....	72
8.2.6.1	Relaciones de Aporte.....	73
8.2.6.2	Cálculo de sedimentaciones máximas, medias y mínimas.....	73
8.2.6.3	Cálculos de parámetros hidráulicos.....	73
8.2.7	<b>HIDROGEOLOGÍA</b> .....	73
8.2.8	<b>COBERTURA VEGETAL</b> .....	74
9.	<b>CATEGORIZACIÓN DE RECURSOS Y RESERVAS MINERAS</b> .....	75
9.1	<b>RECURSO</b> .....	75
9.1.1	RECURSO DINÁMICO (RECD) .....	77
9.1.2	RECURSO ESTÁTICO (RECE).....	77
9.2	<b>ESTIMACION DE RESERVAS</b> .....	78
9.2.1	VOLÚMENES MÁXIMOS DE EXPLOTACIÓN.....	78
9.	<b>MÉTODOS DE EXPLOTACION MATERIAL DE ARRASTRE</b> .....	80
10.	<b>IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD MINERA</b> .....	86
10.1	<b>DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL</b> .....	86
10.2	<b>IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES</b> .....	86
10.3	<b>ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO</b> .....	89
10.4	<b>CALIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS</b> .....	91
10.5	<b>MEDIDAS DE MANEJO Y CONTROL AMBIENTAL</b> .....	91
10.5.1	<b>PROGRAMAS DE MANEJO</b> .....	91
10.5.1.1	Explicación de las Fichas de Manejo Ambiental .....	91
10.5.2	<b>MONITOREO</b> .....	94
10.5.3	<b>PLAN DE CIERRE Y ABANDONO</b> .....	98
10.5.3.1	Acciones a Desarrollar.....	99
10.6	<b>IMPACTOS SOCIALES</b> .....	100
10.6.1	<b>CONFLICTOS ENTRE MINERÍA TRADICIONAL Y NUEVA MINERÍA</b> .....	100
10.6.2	<b>CONFLICTOS CON LAS COMUNIDADES</b> .....	100
10.6.3	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	101
10.6.4	<b>BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES</b> .....	101
10.6.5	<b>FORMACIÓN EN VALORES DE CONVIVENCIA Y RESPETO AL MEDIOAMBIENTE</b> .....	101
10.6.6	<b>PROFESIONALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD MINERA</b> .....	101
10.6.7	<b>CONSTITUCIÓN DE ASOCIACIONES LOCALES DE EMPRESARIOS MINEROS</b> 102	
10.6.8	<b>CONSTITUCIÓN DE COMITÉS O CONSEJOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA LOCALES</b> .....	102
10.6.9	<b>CREACIÓN DE VEEDURÍAS CIUDADANAS</b> .....	102



10.6.10	APOYO PARA LA CREACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE ASOCIACIONES DE PEQUEÑOS MINEROS Y MINERÍA TRADICIONAL.....	103
10.6.11	APOYO PARA EL FORTALECIMIENTO DE POBLACIÓN MINERA EN TERRITORIOS INDÍGENAS Y AFRODESCENDIENTES .....	103
10.6.12	RECONSTRUCCIÓN DE LA HISTORIA AMBIENTAL.....	104
	RECOMENDACIONES .....	105
	BIBLIOGRAFIA .....	107
	ANEXO 1- PROPUESTA DE DECRETO .....	111
	ANEXO2 – FICHAS TÉCNICAS.....	<b>115</b>



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Esquema del ciclo de un río (etapas de niñez a vejez).....	68
Figura 2. Esquema de categorización de recursos y reservas mineras.....	75
Figura 3. Esquema de categorización de recursos y reservas mineras para material de arrastre .....	76
Figura 4. Métodos de explotación de materiales de arrastre. ....	81
Figura 5. Flujograma de zonificación Ambiental.....	89
Figura 6. Mapa de zonificación ambiental .....	90



## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Etapas y Duración del contrato de Concesión .....	28
Tabla 2. Aspectos relacionados con la Solicitud del Contrato de Concesión.....	32
Tabla 3. Contenido de la Solicitud de Licencia ambiental .....	35
Tabla 4. Permisos relacionados con recurso agua .....	39
Tabla 5. Permisos relacionados con recurso aire .....	39
Tabla 6. Permisos relacionados con aprovechamiento Forestal .....	40
Tabla 7. Normatividad relacionada con Ordenamiento territorial .....	41
Tabla 8. Ejemplo de Reserva Especial de Material de Arrastre .....	42
Tabla 9. Programas de Legalización Minera .....	46
Tabla 10. Tabla comparativa sobre Términos de Referencia expedidos para estudios de Material de Arrastre.....	60
Tabla 11. Métodos de explotación para material de arrastre. ....	82
Tabla 12. Impactos naturales: .....	86
Tabla 13. Impactos Antrópicos (asentamiento de explotación de material de arrastre)....	87
Tabla 14. Modelo de ficha propuesto: .....	91
Tabla 15. Actividades que ocasionan impacto .....	92
Tabla 16. Tecnologías a utilizar .....	92
Tabla 17. Programas y Fichas de Manejo Ambiental.....	93
Tabla 18. Indicadores de Seguimiento y Monitoreo Ambiental .....	94
Tabla 19. Formato 01. Seguimiento y Control de procesos erosivos.....	95
Tabla 20. Formato 02. Seguimiento y Control de Recuperación Vegetal .....	96
Tabla 22. Condiciones a monitorear durante el muestreo.....	98
Tabla 23. Formato 04. Seguimiento y Control Socio-económico. ....	98

 <p>UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGETICA <b>UPME</b></p>	<p><b>INSTRUMENTO TÉCNICO AMBIENTAL MATERIAL DE ARRASTRE</b></p>	 <p><b>Uptc</b> Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia</p>
---	--	---

Tabla 24. Algunos usos de la tierra para escenario posterior a la minería. .... 99



## ABREVIATURAS UTILIZADAS

- ANM:** Agencia Nacional de Minería
- ANLA:** Autoridad Nacional de Licencias Ambientales
- CAR's:** Corporaciones Autónomas Regionales
- CAR:** Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca
- CORMACARENA:** Corporación para el Desarrollo sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena
- CORPOGUAVIO:** Corporación Autónoma Regional del Guavio
- CORTOLIMA:** corporación Autónoma Regional del Tolima
- CM:** Código de Minas
- CN:** Constitución Nacional
- CRNR:** Código de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente
- CVC:** Corporación
- EIA:** Estudio de Impacto Ambiental
- EOT:** Esquema de Ordenamiento Territorial
- FBM:** Formato Básico Minero
- INDERENA:** Instituto Nacional de Recursos Naturales
- LA:** Licencia Ambiental
- MADS:** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- MAVDT:** Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
- MME:** Ministerio de Minas y energía
- MP:** Magistrado Ponente
- PMA:** Plan de Manejo Ambiental
- PMAC:** Plan de Manejo Ambiental Conjunto



**PNGIRH:** Política Nacional para la Gestión Integral de Recurso Hídrico

**PNUD:**

**POMCA:** Plan de Ordenación y Manejo de Cuenca Hidrográfica

**POT:** Plan de Ordenamiento Territorial

**PTI:** Programa de Trabajos e Inversiones

**PTO:** Programa de Trabajos y Obras

**RMN:** Registro Minero Nacional

**SIM:** Sistema de Información Minera



## GLOSARIO DE TÉRMINOS

### A

**Ambiente.** - Entorno en el que opera una organización, que incluye aire, suelo, agua, recursos naturales, seres humanos y su interrelación.

**Antrópico.** - Relacionado con la actividad humana.

**Autorizaciones temporales.** - Alternativa legal para adquirir un permiso de explotación de los materiales de arrastre del lecho de un río, donde la autoridad nacional minera o su delegataria, a solicitud de los interesados podrá otorgar autorización temporal e intransferible, a las entidades territoriales o a los contratistas, para la construcción, reparación, mantenimiento y , mejoras de las vías públicas nacionales, departamentales o municipales mientras dure su ejecución, para tomar de los predios rurales, vecinos o aledaños a dichas obras y con exclusivo destino a éstas, con sujeción a las normas ambientales, los materiales de construcción, con base en la constancia que expida la entidad pública para la cual se realice la obra y que especifique el trayecto de la vía, la duración de los trabajos y la cantidad máxima que habrán de utilizarse.

### B

**Barras.** - Las barras son depósitos de sedimentos junto a la orilla o dentro del cauce del río. El ancho de la barra tiende a aumentar a medida que aumenta la rata de erosión en la orilla opuesta, tratando de formarse una curva, la cual al aumentar de tamaño puede convertirse en un meandro.

**Barras laterales.** - En cauces semirectos o sinuosos se forman barras junto a la orilla, estas barras pueden moverse a lo largo del cauce y migrar. Las barras laterales alternadas en los cauces semirectos pueden ser precursoras de procesos de meandrización.



**Barra de punto.** - Estas barras se forman en la parte interna de las curvas bien desarrolladas. Generalmente, aumentan de tamaño a medida que la curva se hace más fuerte.

**Barras en las uniones de corrientes.** - Cuando un tributario se une a un río de menor tamaño se forman barras tanto aguas abajo como aguas arriba de la unión.

**Barras de mitad de canal.** - Estas barras se forman en cauces relativamente anchos y pueden permanecer en su sitio durante muchos años, convirtiéndose en islas.

**Barras en forma de diamante.** - Son barras de mitad de canal de gran tamaño que generan una ramificación del cauce.

**Barras diagonales.** - Son barras que se localizan diagonalmente debido a la presencia de una corriente diagonal en el cauce. Estas barras generalmente ocurren en canales con fondo de grava.

**Barras en forma de olas.** - Estas barras tienen un perfil como de una duna y tratan de ser alargadas en la dirección transversal del canal.

**Biótico.** - Relativo a los seres vivos.

## C

**Canal Activo:** representa el área o zona por donde discurre el cauce en un momento dado. Su ancho y forma varía y contiene islas fluviales y barras de arena; su posición puede variar con frecuencia debido a que es muy dinámico en las cuencas bajas.

**Cantos Rodados:** Fragmentos de rocas del orden de dm que han sido sometidos a un proceso de desgaste y transporte, por lo que sus bordes son redondeados.

**Categorización de recursos mineros.** –Hace referencia a la división que se le aplica a un recurso mineral, (en este caso material de arrastre del lecho de un río) haciendo referencia al grado de conocimiento geológico que se tiene, dividiéndose en orden de confianza en inferido, indicado y medido.

**Categorización de reservas mineras.** - Para el caso de las reservas mineras se tiene presente el recurso mineral medido, el cual es categorizado en reserva probable y reserva probada.

**Cauce Mayor:** Espacio ocupado o que ha sido ocupado por las aguas altas de una corriente fluvial. Es inundable periódicamente o alcanzado únicamente por crecidas



excepcionales. Incluye el cauce menor, los diques, las cubetas de inundación y los lechos de divagación. Es posible asimilarlo a la llanura de inundación ordinaria.

**Cauce Menor.** Canal ocupado por las aguas correspondientes a los mínimos caudales de estiaje. Se encuentra delimitado por las orillas e incluye los bancos aluviales activos cuyo material se desplaza durante las crecidas

**Contrato de concesión minera.** - Es aquel acuerdo celebrado entre el Estado y cualquier persona o empresa, en el que se fijan las condiciones para adelantar la actividad minera. El contrato incorpora las etapas de exploración, construcción y montaje, y explotación. El contrato tiene una duración de treinta años y puede ser prorrogado.

#### D

**Desarrollo sostenible.** -Se entiende como el medio que conduce al crecimiento económico a la elevación de la calidad de vida y el bienestar social, sin agotar la base de los recursos naturales renovables en que se sustenta ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.

#### E

**Erodable.** -Que es susceptible a la erosión.

**Erosión.** -Desalojamiento o acarreo del material meteorizado, por acción del viento del agua o del hielo.

**Especie.** - Agrupación de individuos con una cierta afinidad y características comunes y cuyos descendientes las mantienen.

**Evaluación de impacto ambiental.** -Conjunto de técnicas y metodologías encaminadas a valorar los impactos que sobre el medio producen determinadas obras, instalaciones o actividades.

#### G

**Grava** (rocas sedimentarias): Material redondeado producto de la desintegración, natural o artificial, de cualquier tipo de roca, especialmente de aquellas ricas en cuarzo, cuyo tamaño es superior a dos (2) milímetros de diámetro.



## H

**Hábitat.** - Es el modo de agrupaciones de los asentamientos de animales o plantas. Se puede definir según el origen, la agrupación y la distribución según el género de vida de dicha comunidad. El hábitat puede ser agrupado, disperso, rural o urbano.

## I

**Impacto ambiental.** -Es una modificación cualitativa sustancial del ecosistema en su funcionamiento, que por el grado de alteración hace posible retomar las condiciones iniciales y contribuye a un proceso de deterioro permanente y/o continuado.

## L

**Línea de Thalweg.** Línea imaginaria que une los puntos correspondientes a la parte más profunda del río y donde la corriente es más rápida.

## LI

**Llanura Aluvial.** Área plana que es sometida a la inundación por los ríos.

**Llanura De Inundación.** Área plana, ocasional o periódicamente inundada por desborde debido a incrementos excesivos del caudal por lluvia y asociada generalmente con grandes sistemas fluviales, en medio de la cual divaga el cauce de un río que, además, acumula en ella una capa de sedimentos finos. (La llanura de inundación extraordinaria es un concepto hidrológico y no una forma de terreno)

## M

**Minería a cielo abierto.** - Se llaman minas a cielo abierto, y también minas a tajo (o rajo) abierto, a las explotaciones mineras que se desarrollan en la superficie del terreno, a diferencia de las subterráneas, que se desarrollan bajo ella.

**Minería subterránea.** Una mina subterránea es aquella explotación de recursos mineros que se desarrolla por debajo de la superficie del terreno.

**Medio ambiente.** -Conjunto de condiciones físicas químicas y biológicas que rodean a un organismo.

**Medio físico.** -Sistema constituido por los elementos y procesos del ambiente



**Migración.** - Movimiento de una población o grupo de individuos de una misma especie de un lugar a otro (generalmente sobre grandes distancias).

## N

**Nativa.** -Especie originario de un país o un área determinada.

## P

**Pantalla visual.** -Banda u obstáculo vegetal y/o artificial destinado a impedir la observación de un objeto o infraestructura.

## R

**Recurso minero.** - En general, se suele denominar recurso minero a la concentración natural de ciertos minerales que aparecen en estado sólido, líquido o gaseoso dentro o en la superficie terrestre en forma o cantidad potencialmente económica para su explotación.

**Regalías mineras.** -Las regalías representan un importante porcentaje de los ingresos del Estado, y una gran proporción de los presupuestos de inversión de aquellas regiones que participan de las mismas. Estos recursos tienen asignada una destinación de vital interés en términos sociales: cubrir las necesidades básicas de la población en los sectores de salud, educación, agua potable y saneamiento básico.

**Reserva minera.** - La reserva representa la parte del recurso identificado que reúne los requisitos físicos y químicos para ser explotados.

**Recursos naturales.** -Elementos que ofrece la naturaleza y que el hombre puede aprovechar.

**Reforestación.** - Establecimiento de bosques por el hombre, ya sea por plantación de árboles de vivero o por siembra directa de la semilla.

**Rehabilitación.** -Acciones destinadas a devolver a los terrenos degradados la posibilidad de soportar uno o más usos del suelo, sin perjuicio del medio ambiente.

**Restauración.** -Acciones destinadas a devolver al terreno las condiciones de uso existentes con anterioridad a la actividad impactante.

**Revegetación.** -Plantación o siembra de especies vegetales en terrenos alterados.

## S



**Sedimentación.** - Deposición de sedimentos en el fondo de lagos, ríos u otros cursos de agua así como en la propia tierra.

**T**

**Terraza:** Forma del terreno con superficie horizontal o cercana a la horizontal, resultante de la acumulación aluvial.

**V**

**Vegetación.** -Es el conjunto de plantas que pueblan un área determinada



## INTRODUCCIÓN

La explotación de materiales de arrastre desarrollada en el país, es percibida generalmente como una actividad informal a medianamente formal con bajos estándares técnicos, empresariales y por tal motivo de conflicto en muchas zonas por el impacto ambiental que le es atribuido dentro de los cuales se menciona frecuentemente el aumento de la turbidez del agua, la erosión de las orillas de los ríos, profundización de los cauces, erosión remontante, afectación a los ecosistemas asociados a los ríos, impacto negativo en el paisaje natural y conflicto de uso con las comunidades aledañas.

El presente documento está diseñado como un instrumento de consulta, orientación conceptual y metodológica de carácter técnico para mejorar la gestión, manejo y desempeño minero-ambiental de la extracción de materiales de arrastre con el fin de elevar los estándares técnicos de la actividad y disminuir los impactos negativos asociados.

Contiene los diferentes procedimientos y técnicas necesarias para orientar a los empresarios mineros sobre la extracción adecuada de los materiales pétreos de los lechos de los ríos bajo un concepto de sostenibilidad ambiental y reducción de los impactos a los ecosistemas del entorno.

Presenta además los términos de referencia mínimos para orientar la presentación de los estudios requeridos por las autoridades mineras y ambientales para gestionar sus solicitudes y al mismo tiempo el diseño de sistemas de monitoreo que permitan informar el desempeño real de las operaciones mineras y provee a las Entidades competentes las herramientas adecuadas para ejercer el apropiado seguimiento y control.



## 1. RESUMEN

Dentro del contrato interadministrativo CI N° 005-2014, celebrado entre la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia UPTC y la Unidad de Planeación Minero Energética - UPME, se estableció un acuerdo para desarrollar el presente documento, el que busca mejorar y aportar la elaboración de un instrumento de carácter técnico-ambiental que evidencie los diferentes procedimientos y técnicas necesarias para un desarrollo apropiado para la extracción de materiales de arrastre en lecho de río a partir del trabajo en conjunto con las diferentes autoridades ambientales.

Este instrumento es el resultado de los estudios desarrollados sobre el análisis de seis (6) tipos de río que incluyen meándricos, trezados y de alta montaña. Los ríos analizados fueron: río Cauca en el Departamento de Valle del Cauca, río Coello en el Departamento de Tolima, río Charte en el Departamento de Casanare, río Seco en el Departamento de Cundinamarca, río Chicamocha en Santander y río Guayuriba en el Departamento de Meta.

El presente instrumento enmarca el contexto de la extracción de material de arrastre e incluye los principales aspectos de tipo legal, ambiental, social y técnico, al igual que se presentan los Términos de Referencia orientados a que la extracción de material desde los lechos de los ríos se realice de forma ambientalmente responsable.



## 2. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GENERAL

Presentar a los mineros formales, mineros en proceso de formalización, autoridades mineras y ambientales, entidades territoriales, gremios y comunidad en general, un instrumento de carácter técnico-ambiental que evidencie los diferentes procedimientos y técnicas necesarias para el apropiado desarrollo de la extracción de materiales de arrastre bajo conceptos ambientales adecuados y a la vez se constituya en herramienta de consulta y orientación conceptual y metodológica para la gestión de los mineros y las autoridades competentes.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Presentar los conceptos fundamentales sobre temas relacionados con la dinámica fluvial, geomorfología, hidráulica, hidrogeológica.
- Identificar los tipos de impactos ambientales generados por la intervención minera de materiales de arrastre, de acuerdo con las características tanto del río como de los métodos de explotación.
- Presentar el diseño de sistemas de monitoreo que permitan informar el desempeño real de las operaciones, además de proveer a las autoridades herramientas útiles para el seguimiento y control, introduciendo indicadores de gestión.
- Elaborar los Términos de referencia para la elaboración y ejecución de los estudios mineros y ambientales que deberán ser presentados ante las autoridades competentes al momento de solicitar un título minero y/o la licencia ambiental.
- Mejorar la gestión, manejo y desempeño minero-ambiental de las autoridades mineras y ambientales y los empresarios mineros, enfocando su aplicación hacia la explotación racional de estos materiales pétreos y el respeto y conservación de los lechos de los ríos y los ecosistemas asociados.



### 3. ANTECEDENTES

La necesidad de implementar medidas tendientes a incrementar el control y vigilancia por parte de las autoridades gubernamentales, antes de fiscalización minera y autoridades ambientales en correspondencia al incremento de la demanda de material de arrastre en todo el país, ha conllevado a plantear estrategias que permitan mejorar la explotación de material de arrastre y preservar ambientalmente los lechos de los ríos.

Varias corporaciones autónomas regionales (CORPOGUAVIO, CAR, CORTOLIMA, CORMACARENA) han realizado dentro de su jurisdicción estudios sobre material de arrastre (CVC) y/o establecido términos de referencia elaborados de acuerdo a la experiencia adquirida en la presentación de solicitudes de licencias ambientales; dentro de estos estudios se destaca el estudio denominado "Guía Minero Ambiental para la explotación de agregados pétreos en depósitos del canal activo, terrazas aluviales y llanuras de inundación" realizado por la CVC y la Universidad de Caldas (2008).

A nivel nacional, la Agenda Interministerial Minero- Ambiental suscrita entre el Ministerio de Minas y Energía y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible plantean la realización de un estudio denominado "Elaboración del diagnóstico de las Condiciones Técnicas Minero Ambientales mediante las cuales se adelanta la explotación de materiales pétreos en el lecho de río en Colombia y la formulación de recomendaciones técnicas y necesidades normativas asociadas que permitan adelantar esta actividad de manera ambientalmente responsable", estudio realizado por el geólogo Mauricio Alfonso y el PNUD en el año 2013.



## 4. JUSTIFICACIÓN

Dentro de las responsabilidades asignadas a la Unidad de Planeación Minero Energética UPME está la de establecer los requerimientos minero-energéticos de la población y los agentes económicos del país, con base en proyecciones de demanda que tomen en cuenta la evolución más probable de las variables demográficas y económicas y de los precios de los recursos minero-energéticos destinados al desarrollo del mercado nacional, adelantar análisis económicos de las principales variables sectoriales y evaluar el comportamiento e incidencia del sector minero energético en la economía del país.

Es así como el incremento en la demanda de materiales de construcción en respuesta al continuo crecimiento de la infraestructura del país origina el consecuente aumento del número de explotaciones mineras de este tipo de material. Este tipo de laboreo minero pasó a convertirse en una actividad atractiva por la facilidad de extracción y el escaso control y vigilancia que ejercen las autoridades mineras y ambientales sobre este tipo de explotaciones, sin considerar los impactos ambientales a los recursos naturales y los ecosistemas asociados.

De otra parte, las autoridades de orden minero y ambiental al igual que las entidades territoriales relacionadas tienen la necesidad de implementar una herramienta de carácter técnico que complemente las ya existentes (guías minero ambientales) y que sirva como referente para la extracción de los materiales de arrastre al permitir una adecuada gestión sobre el análisis de la viabilidad de los proyectos mineros y facilitar las actividades de control y seguimiento de la actividad.

En respuesta a esta situación y en cumplimiento del Plan Nacional de Desarrollo adoptado por el gobierno nacional, la UPME en ejercicio de sus funciones y con el propósito de establecer mecanismos que coadyuven a la generación de escenarios mineros para Colombia, de conformidad con la conveniencia nacional suscribe con la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia UPTC del Contrato Interadministrativo CI - No. 005-2014 con el objetivo de diseñar un instrumento de carácter técnico-ambiental que evidencie los diferentes procedimientos y técnicas necesarias para un desarrollo apropiado para la extracción de materiales de arrastre para mejorar la gestión, manejo y desempeño minero-ambiental.



## 5. ALCANCE

El instrumento es un documento de consulta y orientación conceptual y metodológico dirigido a los empresarios mineros, autoridades mineras y ambientales, autoridades territoriales, gremios y comunidades en general direccionado para mejorar la gestión, manejo y desempeño minero ambiental de la explotación de material de arrastre extraído tanto en los canales activos de los ríos como en las terrazas y planicies de inundación. Complementa a las guías minero-ambientales y sirve como referente para orientar los estudios mineros y ambientales mediante los Términos de Referencia necesarios para cumplir de manera eficiente con las exigencias de las autoridades competentes e implementar mejores prácticas de manejo de la actividad extractiva de material de arrastre.



## 6. MARCO LEGAL

### 6.1 ANTECEDENTES

El Decreto 2811 de 1974, Código de Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente, incluye los materiales de arrastre como Recursos Naturales Renovables; mediante sentencia C- 221 de 1997 (M.P. Alejandro Martínez Caballero), la Corte concluye que la piedra, la arena y el cascajo constituyen claramente recursos naturales NO renovables, criterio basado en que los “recursos naturales no renovables se caracterizan por existir en cantidades limitadas y no están sujetos a una renovación periódica por procesos de la naturaleza”.

El Decreto 2655 de 1988 define la Minería como de utilidad pública y la pertenencia a la Nación de todos los recursos naturales el suelo y el subsuelo; igualmente define en el Artículo 109 los materiales de construcción y en el Artículo 113 los materiales de arrastre. Mediante este Decreto la Autoridad Minera, Ministerio de Minas y Energía, es el encargado de titular las licencias y concesiones de los recursos mineros incluyendo los materiales de arrastre, competencia que antes de este Decreto, ejercía el INDERENA, mediante función atribuida por el Decreto 2462 de 1989, reglamentario del Decreto 2811 de 1974.

Como se anotó anteriormente, mediante la Sentencia C-221 de 1997 los materiales de arrastre son definidos de acuerdo al concepto de renovabilidad, como un recurso natural no renovable, concepto que debe ser atendido por las corporaciones y demás instituciones encargadas del tema minero y ambiental para no originar conflicto de intereses, ya que se encuentran diferentes conceptos acerca de este tema.

La Constitución Política juega un papel fundamental en el tema ambiental, fija derechos y deberes del Estado y de los particulares en relación con el Ambiente; el Artículo 58 de la CN y el Artículo 13 de la Ley 685 de 2001 (CM) señalan la minería como de utilidad pública e interés social e incluye la participación ciudadana en las decisiones ambientales de un proyecto; los artículos 79 y 80 de la Constitución Política, establecen el derecho colectivo a un ambiente sano y como deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica, planificar el manejo



y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución al igual que prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental.

La Ley 99 de 1993, Ley marco ambiental, crea el Ministerio de Ambiente, reordena el sector público sobre gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables y organiza el Sistema Nacional Ambiental; faculta a las Corporaciones ambientales para ejercer control en el área de su jurisdicción, concepto que también fue incluido dentro del C.M. en su Artículo 194; señala además varios instrumentos de carácter ambiental con el fin de dar viabilidad a los proyectos mineros mediante la Licencia Ambiental (incluidos los materiales de arrastre), ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de las actividades de exploración, explotación, beneficio, transporte, uso y depósito de los recursos naturales no renovables, así como ejercer funciones de evaluación, control, seguimiento ambiental de los de los recursos naturales renovables.

Dentro de la Ley 685 de 2001, actual Código de Minas aplicable en el Territorio Nacional, se destaca el acceso a las actividades mineras de exploración y explotación de los recursos de propiedad del Estado, mediante un Título Minero otorgado por la Autoridad Competente. Se determina que la primera solicitud para acceder a la actividad minera es a través del contrato de concesión y tendrá prevalencia sobre las que se presenten posteriormente, primera en tiempo, primera en derecho, paradoja que tiene su excepción para las Zonas de Reserva Especial y Autorizaciones Temporales.

Mediante la expedición de esta Ley, se regula la Política Minera en el País. Toma algunos puntos que venían estipulados en el Decreto 2655 de 1988, antigua normatividad minera, al establecer también el carácter de utilidad pública de la minería, al Ministerio de Minas y Energía o quien éste delegue como autoridad minera con funciones para administrar los recursos mineros, realizar titulación, registro, asistencia técnica, fomento, fiscalización y vigilancia de las obligaciones que nazcan de los contratos de concesión, de los títulos otorgados y/o de las solicitudes mineras. Establece la prelación para quien primero solicite el Título Minero (primero en tiempo, primero en derecho).

En los años 2011-2012 se reorganiza la Institucionalidad Minera; la Agencia Nacional de Minería (ANM) se constituye en Autoridad Minera en todo el territorio Nacional y tiene como objetivos los procesos de titulación, registro, asistencia técnica, fomento, promoción y vigilancia que se desprenda de los Títulos y solicitudes de áreas mineras. Es la entidad responsable de la contratación minera, tiene la competencia para suscribir contratos de concesión.

El Estado pasa a ser facilitador y fiscalizador de la actividad minera, recibe de los nacionales o extranjeros como pago por la explotación de los recursos naturales no renovables dos contraprestaciones económicas: Canon superficiario durante las etapas de exploración, construcción y montaje y Regalías durante la etapa de explotación que se determinará por el tipo de material y por la cantidad de material extraído.



Establece la Titularización Minera (Título Minero) como el acto administrativo escrito (documento) mediante el cual se otorga el derecho a explorar y explotar el suelo y el subsuelo minero de propiedad de la Nación (Decreto 2191 de 2003., Título Minero - Artículo 14 de la Ley 685 de 2001). Aparece la figura del Sistema de Información Minera - SIM; se tipifica la minería ilegal como delito penalizado bajo las normas del Código Penal; se declaran zonas libres de minerías; entre otros.

El Artículo 11 define los Materiales de Construcción así: *Para todos los efectos legales se consideran materiales de construcción, los productos pétreos explotados en minas y canteras usados, generalmente, en la industria de la construcción como agregados en la fabricación de piezas de concreto, morteros, pavimentos, obras de tierra y otros productos similares. También, para los mismos efectos, son materiales de construcción, los materiales de arrastre tales como arenas, gravas y las piedras yacentes en el cauce y orillas de las corrientes de agua, vegas de inundación y otros terrenos aluviales;* con esta Ley se precisa que el otorgamiento de los derechos para la exploración y explotación de los materiales de construcción son competencia de la Autoridad Minera. Estos materiales de construcción, tanto los productos pétreos explotados en minas y canteras, así como los extraídos en los lechos de los ríos, vegas de los ríos y otros terrenos aluviales, están definidos en un mismo artículo, es decir, sin diferenciar su origen y agrupados por el uso final como materiales para construcción.

## **6.2 MARCO JURÍDICO GENERAL.**

La Constitución Política de Colombia en su Artículo 332 señala que todo yacimiento mineral que se halle en el territorio Nacional, es propiedad inalienable e imprescriptible del Estado. La forma para que una persona natural o jurídica, pública o privada pueda acceder a ellos, es a través de un Contrato de Concesión, regulado por la Ley 685 de 2001.

### **6.2.1 EL CONTRATO DE CONCESIÓN**

El contrato de concesión es un acuerdo de voluntades celebrado entre el Estado y personas naturales o jurídicas, pública o privadas, para que éstas puedan acceder al derecho de explorar y explotar los recursos naturales no renovables de propiedad del Estado encontrados en una zona determinada; de este se generan obligaciones recíprocas como el otorgamiento del título por parte de la Autoridad competente, previo cumplimiento de condiciones establecidas para ello, y por parte de los interesados el cumplimiento de las obligaciones mineras y ambientales exigidas para desarrollar la actividad.

Está definido en el Artículo 45 como aquel que se celebra entre el Estado y un particular para efectuar por cuenta y riesgo de este último, los estudios, trabajos y obras de



exploración de minerales de propiedad estatal que puedan encontrarse dentro de una zona determinada y para explotarlos en los términos y condiciones establecidos en el Código de Minas. Este contrato es distinto al de obra pública y al de concesión de servicio público, definidos en el artículo 32 de la Ley 80 de 1993, numerales 1 y 4.

Comprende las fases de: exploración técnica, explotación económica, beneficio de los minerales por cuenta y riesgo del concesionario y el cierre o abandono de los trabajos y obras correspondientes.

Como regla general, el único título otorgado por el Estado para la exploración técnica y la explotación de los recursos mineros, es el contrato de concesión, pero de manera excepcional existen otros instrumentos como las Autorizaciones Temporales, zonas de Reserva Especial, o Declaratoria de zonas mineras de participación de comunidades étnicas.

Para el perfeccionamiento del Contrato de Concesión, éste deberá estar inscrito en el Registro Minero Nacional y se aplicarán las leyes mineras vigentes al momento de su perfeccionamiento.

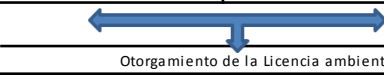
Dentro de la definición se encuentran elementos característicos que lo revisten de formalidades tales como: es un negocio jurídico, es consensual bilateral es decir, que se da por acuerdo de voluntades entre el Estado y el particular; tiene como objeto el desarrollo de la actividad minera en sus fases de exploración técnica, explotación económica, beneficio de los minerales y cierre o abandono de los trabajos u obras correspondientes, a cargo del particular; es de tracto sucesivo, con una duración por el término que solicite el proponente y hasta un plazo máximo de 30 años, contados a partir de la fecha de inscripción en el RMN; no otorga al particular el derecho de propiedad y da nacimiento a derechos y obligaciones de cada una de las partes.

El concesionario minero debe presentar a consideración de la autoridad Minera el Programa de Trabajos y Obras (PTO), el cual una vez aprobado forma parte de las obligaciones contractuales.

Igualmente, el concesionario minero debe tramitar ante la Autoridad Ambiental competente la solicitud de Licencia Ambiental y será ésta quien fije los términos de referencia para los estudios dirigidos a obtener la LA, en un término de 30 días contados desde la solicitud hecha por el interesado. La autoridad ambiental dispondrá de 15 días para pedir a otras autoridades o entidades conceptos técnicos o informaciones que serán remitidas por estas en un término de 30 días. Si el interesado por concepto de la Autoridad Ambiental es requerido para llenar vacíos encontrados en la solicitud, tiene 15 días para hacerlo; cumplido este término la Autoridad Ambiental decidirá mediante resolución motivada sobre la viabilidad ambiental del proyecto o actividad y otorgará o negará la respectiva Licencia Ambiental, para lo cual tendrá un término de 60 días como máximo. Esta Licencia tiene una vigencia igual a la del contrato de concesión, incluyendo sus prórrogas.

Es importante señalar que no se podrá dar inicio a las actividades de explotación minera sin la obtención previa de la Licencia Ambiental.

**Tabla 1.** Etapas y Duración del contrato de Concesión

ETAPAS DEL CONTRATO DE CONCESIÓN				
	DURACIÓN	PRÓRROGA	GESTIÓN AMBIENTAL	ASPECTOS GEOLOGICOS
<b>EXPLORACIÓN</b>				
El concesionario deberá hacer la exploración del área contratada. Esta obligado a realizar estudios, trabajos y obras para determinar la existencia del mineral y para determinar los impactos ambientales que puedan originar estos trabajo y obras	3 años o menos a solicitud del proponente. Antes del vencimiento de este término el proponente debe presentar para aprobación de la Autoridad Concedente el PTO.	2 años	GUÍA MINERO AMBIENTAL-TERMINOS DE REFERENCIA	
ELABORACIÓN DEL PTO. Art 84 C.M. Silencio Administrativo Positivo art 284 C.M.	 <p>Otorgamiento de la Licencia ambiental</p>		ELABORACION DEL EIA, APROBACIÓN DEL PTO	
<b>CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE</b>				
Esta etapa deberá ceñirse a los establecido em el PTO aprobado. Se podrán realizar modificaciones necesarias las que deben ser puestas en conocimientos de la Autoridad Minera y ambiental	3 años	1 año		
<b>OBRAS Y TRABAJOS DE EXPLOTACIÓN</b>				
Tienen como objeto la extracción o captación de minerales encontrados en el área de la concesión, beneficio y transformación.	24 años.  Se inicia al vencimiento del término de Construcción, incluyendo sus prórrogas	20 años.  2 años antes del vencimiento de la etapa de explotación, el concesionario podrá pedir prórroga, siempre y cuando se encuentre a paz y salvo con las exigencias del contrato y analizando la situación actual del área objeto de la actividad	EJECUCIÓN DEL PMA	

### 6.2.2 ASPECTOS MINEROS DENTRO DE LAS ETAPAS DEL CONTRATO DE CONCESIÓN

**Artículo 39 C.M. Conc. Art. 40 y 201 Prospección de minas.** La prospección de minas es libre, excepto en los territorios definidos como zonas mineras para minorías étnicas tal como lo contempla el Capítulo XIV de este Código. Cuando se requiera realizar en terrenos de propiedad particular, se requerirá dar aviso previo al dueño, poseedor, tenedor o administrador, directamente o a través del Alcalde. Cuando se deba efectuar en bienes de uso público bajo la jurisdicción de la Dirección General Marítima, se requerirá concepto técnico favorable por parte de esta dirección, de conformidad con lo previsto en el artículo 2 del Decreto-ley 2324 de 1984 y demás normas que lo modifiquen, sustituyan o deroguen.

**Prospección de minas.** Parágrafo Único, Art. 40 (C.M.)



“Parágrafo. Cuando la prospección se realice en los espacios marítimos y en las áreas delimitadas de los ríos, sobre los cuales tiene jurisdicción la Dirección General Marítima, ésta deberá ser informada para el efecto”.

**Trabajos de Exploración.** Artículo 78 C.M. Conc. Art.40, 60, 80.

Los estudios, trabajos y obras a que está comprometido el concesionario durante el período de exploración son los necesarios para establecer y determinar la existencia y ubicación del mineral o minerales contratados, la geometría del depósito o depósitos dentro del área de la concesión, en cantidad y calidad económicamente explotables, la viabilidad técnica de extraerlos y el impacto que sobre el medio ambiente y el entorno social puedan causar.

El Artículo 35 de la Ley 685 de 2001 señala que pueden efectuarse trabajos de exploración y explotación de minas, en zonas especiales que cuentan con algunas restricciones:

En las playas, zonas de bajamar y en los trayectos fluviales servidos por empresas públicas de transporte y cuya utilización continua haya sido establecida por la autoridad competente, si esta autoridad, bajo ciertas condiciones técnicas y operativas, que ella misma señale, permite previamente que tales actividades se realicen en dichos trayectos; y para delimitar su área el concesionario de materiales de arrastre debe acoger lo que señala el Artículo 64 del C.M.

En el cauce de una corriente de agua, el área de concesión para exploración y explotación de minerales estará determinada por un polígono de cualquier forma que dentro de sus linderos abarque dicho cauce continuo en un trayecto máximo de dos (2) kilómetros, medidos por una de sus márgenes.

El área para explorar y explotar minerales en el cauce y las riberas de una corriente de agua, será de hasta cinco mil (5.000) hectáreas, delimitadas por un polígono de cualquier forma y dentro de cuyos linderos contenga un trayecto de hasta cinco (5) kilómetros, medidos por una de sus márgenes.

Durante la exploración, el interesado deberá justificar, mediante estudios técnicos la necesidad de retener la totalidad del área solicitada en concesión. Lo anterior sin perjuicio de que se obtenga las respectivas autorizaciones ambientales para intervenir las zonas escogidas para la extracción de los minerales, dentro del área de la concesión.

El Contrato de Concesión tiene un período de exploración técnica por un término de 3 años y antes de que finalice este término debe presentar el PTO, ajustado a la ley, y sin que las autoridades ambientales puedan adicionar o modificar sus requerimientos; simultáneamente se debe tramitar la Licencia Ambiental mediante la presentación del Estudio de Impacto Ambiental que demuestre la factibilidad ambiental del proyecto minero y que contendrá los elementos señalados en la norma como son, la delimitación definitiva del área de explotación; el mapa topográfico de dicha área; Plan Minero de Explotación, en él se incluirá la indicación de las guías técnicas que serán utilizadas, entre otros requerimientos según los Artículos 84 y 85 del Código de Minas.



La aprobación del Estudio de Impacto Ambiental y la expedición de la Licencia Ambiental, respectiva, son requisitos sine qua non para el inicio de trabajos mineros.

Terminado el período de tres años dado para la etapa de exploración, se inicia la Etapa de construcción y montaje, por tres años más, considerado para realizar la construcción e instalación de la infraestructura y labores mineras necesarias para la adecuada explotación de los recursos.

Concluida la etapa de Construcción y Montaje, se inicia la actividad de extracción definida en el Glosario Minero como “la aplicación de un conjunto de técnicas y normas geológico mineras y ambientales, para extraer un mineral o depósito de carácter económico, para su transformación y comercialización”; definición más completa y ajustada a las labores que encierra ésta actividad.

### **6.2.3 INSTRUMENTOS MINEROS- TÉRMINOS DE REFERENCIA.**

Dentro de los Instrumentos Mineros señalados en el Código de Minas, se encuentra el Programa de Trabajos y Obras, señalado en el artículo 84 de la Ley 685 de 2001.

Para su elaboración, el concesionario cuenta con términos de referencia cuyo objetivo es brindarle orientación sobre los principales aspectos a considerar para una minería técnica. También se cuenta con Normas Técnicas Oficiales para la elaboración de mapas y planos, como también con la herramienta correspondiente al Glosario Minero Decreto 2191 de 2003.

En el Programa de Trabajos y Obras se consignan los resultados de los trabajos realizados durante la etapa de exploración y debe ser presentado a la autoridad minera, antes del vencimiento de la etapa de exploración.

Debe contener los siguientes elementos y documentos:

- Delimitación definitiva del área
- Mapa topográfico del área
- Detallada información cartográfica del área y si se trata de minería marina especificaciones batimétricas
- Ubicación, cálculo y características de las reservas
- Descripción y localización de las instalaciones y obras de minería, depósito de minerales, beneficio y transporte y, si es del caso, de transformación
- Plan Minero de Explotación, que incluya la indicación de las guías técnicas que serán utilizadas
- Plan de Obras de Recuperación geomorfológica paisajística y forestal del sistema alterado
- Escala y duración de la producción esperada



- Características físicas y químicas de los minerales a explotar
- Descripción y localización de las obras e instalaciones necesarias para el ejercicio de las servidumbres inherentes a las operaciones mineras
- Plan de cierre de la explotación y abandono de los montajes y de la infraestructura

Tabla 2. Aspectos relacionados con la Solicitud del Contrato de Concesión

QUIENES PUEDEN ACCEDER A UN TÍTULO MINERO	REQUISITOS	QUIEN PUEDE HACER LA PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA	REVISIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS	RECHAZO DE LA PROPUESTA	COMUNICACIÓN DE LA PROPUESTA	RESOLUCIÓN DE OPOSICIONES	CELEBRACIÓN DEL CONTRATO	PÓLIZA MINERO-AMBIENTAL
<b>1. Personas naturales con capacidad legal.</b> <b>2. Personas Jurídicas.</b> <b>3. Consorcios.</b> <b>4. Uniones Temporales.</b> <b>5. Organizaciones de economía solidaria.</b> <b>6. Proyectos mineros comunitarios.</b> <b>7. Mineros asociados, art 249 C.M.</b> <b>Asociaciones comunitarias.</b>	<b>1.</b> identificación completa del interesado. <b>2.</b> Datos del mineral a explotar. <b>3.</b> Ubicación y extensión del área. <b>4.</b> Mención sobre presencia de grupos étnicos. <b>5.</b> En caso de haber zonas restringidas de minería, las autorizaciones o conceptos de otros interesados. <b>6.</b> Indicación de los T.R que se utilizarán en los trabajos de exploración. <b>7.</b> Capacidad económica y legal para contratar por parte del proponente. <b>8.</b> Debe cumplir con los requisitos que la autoridad minera ha establecido en los T.R.	<b>1.</b> Directamente el interesado. <b>2.</b> Por apoderado ante la autoridad competente o su delegada. <b>3.</b> Ante notario o alcalde de la residencia del proponente. <b>4.</b> Enviar por correo certificado. <b>5.</b> Por medios electrónicos cuando la autoridad disponga de medios para este fin.	Para otorgar el contrato de concesión el proponente debe cumplir con los requisitos exigidos por la autoridad. si cumple con los requisitos, deberá adquirir una póliza como garantía para su cumplimiento y para su perfeccionamiento al quedar inscrito en el Registro Minero Nacional	<b>1.</b> Zonas de minería restringida de las que trata el Artículo 35 de la Ley 685 de 2001. <b>2.</b> Superposición a contratos. <b>3.</b> Si no cumple con los requisitos del art. 271 de C.M. <b>4.</b> Subsanan las recomendaciones hechas por la autoridad de la propuesta	A grupos étnicos encontrados en el área objeto de la concesión por parte del Ministerio con el objeto de hacer valer su preferencia, esto en un término de 30 días contada a partir de la notificación de la misma	Vencido el término de 30 días para que los grupos étnicos ubicados en el área de la propuesta hagan valer su derecho de preferencia. En una sola providencia se resuelven las oposiciones presentadas y se definen las áreas sobre las cuales se haya ejercido el derecho	Si la propuesta cumple con los requisitos, se celebrará el contrato de concesión y se procederá a su inscripción en el Registro Minero nacional. Se remitirá copia a la autoridad ambiental, para el respectivo manejo y control.	Constitución de una póliza por parte del interesado, para amparar el cumplimiento de las obligaciones mineras y ambientales. Pago de multas y caducidad con base a los criterios referenciados en el art 280 del C.M.



Con la celebración del Contrato de Concesión se constituirá una póliza de garantía que ampare el cumplimiento de las obligaciones mineras y ambientales, el pago de las multas y la caducidad, (Artículo 289 del C.M.)

Se otorgará mediante el Contrato de Concesión el derecho a explorar y explotar los minerales de propiedad del estado y empiezan las correspondientes etapas consignadas en la Tabla 2.

Treinta días antes del vencimiento de la etapa de exploración se presentará el P.T.O. a la autoridad competente quien procederá a aprobarlo o formulará objeciones para su modificación; se inicia la etapa de Explotación, previa acreditación de la Licencia Ambiental. (Artículo 281, 282 C.M.)

#### **6.2.4 RELACIÓN MINERO-AMBIENTAL**

Surge la relación del tema ambiental con el tema minero, intrínsecamente relacionados en el desarrollo de las actividades de extracción de materiales de arrastre dentro de los parámetros del desarrollo sostenible, concepto incluido dentro de la Declaración de Río, acogido por la Ley 99 de 1993, concordante con La Ley 23 de 1973 y el decreto 2811 de 1974 Código de recursos Naturales y del Medio Ambiente; se deduce entonces que todo interesado en explorar o explotar los recursos naturales, debe hacerlo utilizando los recursos naturales estrictamente necesarios y empleando técnicas mineras que no pongan en riesgo los recursos, causen su agotamiento o produzcan daño ambiental, con el objeto de que puedan ser aprovechados en el presente o en el futuro.

El Artículo 99 del Código de Minas, señala el Manejo adecuado de los recursos, en los siguientes términos: *“El concesionario está obligado a poner en práctica las reglas, métodos y procedimientos técnicos propios de la explotación minera, que eviten daños a los materiales explotados o removidos o que deterioren o esterilicen las reservas "in situ" susceptibles de eventual aprovechamiento. Las normas y medidas de conservación o manejo adecuado de los recursos se adoptarán por el Gobierno mediante reglamento teniendo en cuenta las clases de minería y se aplicarán previo concepto técnico en cada caso”*.

La actividad minera y sus concesionarios, deben remitirse a las leyes marco de carácter ambiental (Ley 99 de 1993 y el Decreto 2811 de 1974) y de carácter minero (Ley 685 de 2001), ya que estas son concordantes y están estrechamente vinculadas para la actividad minera. Mediante la relación de estas leyes, se concluye que un contrato de concesión no otorga el derecho a explotar después de terminada la etapa exploratoria, sin el cumplimiento de los requisitos ambientales señalados en la Ley 99 (Artículos 49, 50, 56, 57) concordantes con el Artículo 198 del C.M.; similar relación se da para el caso en que no habiendo contratos de concesión, se soliciten permisos a la autoridad ambiental.



## 6.2.5 INSTRUMENTOS AMBIENTALES:

### 6.2.5.1 Ley 99 de 1993:

Dentro de los pilares del Derecho Ambiental en Colombia, identificados a través de la doctrina y teniendo como fundamento la constitución ecológica, se encuentra la Ley 99 de 1993. Mediante esta Ley se crea el Ministerio de Medio Ambiente, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables; determina los fundamentos de la Política Ambiental colombiana; crea la Procuraduría Nacional en Asuntos Ambientales; asigna competencias a las corporaciones autónomas regionales en el ámbito de sus jurisdicciones y les asigna funciones para ejercer evaluación, control, y seguimiento ambiental de las actividades de exploración, explotación, beneficio, transporte, uso y depósitos de los recursos naturales no renovables, por tanto la expedición de la respectiva Licencia Ambiental.

La Ley 99 de 1993, establece los medios e instrumentos ambientales necesarios para obtener la Licencia Ambiental (Planes de Manejo Ambiental, Estudios de Impacto Ambiental, Permisos y Concesiones), y la ejecución de la gestión ambiental. Igualmente establece cuando se debe requerir (art. 49) y ante quién se debe solicitar según el caso (Art. 52 a 55 Ley 99/93– Art. 8 y 9 Decreto. 1220/05). Licencia Ambiental Única. Artículo 59 (L99/93).

### 6.2.5.2 Licencia Ambiental

La Ley 99 de 1993, título VIII, artículos 49 y siguientes, reglamentan lo relacionado a las Licencias Ambientales, requeridas para obras o proyectos que durante la realización de sus actividades, generen daño o deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente, o que logren introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje. Define la LA como un instrumento de planificación y gestión para la preservación, mitigación, conservación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales en el desarrollo de las obras o actividades que se relacionen con el Medio Ambiente.

Mediante el Decreto 2820 de 2010, se simplifica el trámite de las licencias ambientales y se determina que ésta llevará implícita todos los permisos, autorizaciones o concesiones, para el uso o aprovechamiento de los recursos naturales no renovables, los que serán otorgados al igual que la licencia ambiental, por la vida útil del proyecto, obra o actividad y cobijará las fases de construcción, montaje, operación, mantenimiento, desmantelamiento, restauración final, abandono y/o terminación.

De acuerdo al Artículo 3, del Decreto 2041 de 2014 mediante el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993, 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 modificaciones considerables o notorias al paisaje; sujeta al beneficiario de la LA 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.

La Licencia Ambiental tiene un fin basado en el del Principio de Prevención, ya que busca prevenir o mitigar los impactos ambientales que se puedan originar a los recursos naturales renovables en ejecución de las tareas propias de las actividades u obras que se llevan a cabo en la industria minera

### 6.2.5.3 Licencia Ambiental Trámite

El Artículo 282 del Código de Minas señala que el interesado en el otorgamiento de una Licencia Ambiental, debe presentar para su evaluación por la autoridad ambiental competente, la solicitud acompañada del Estudio de Impacto Ambiental (Tabla 3).

La autoridad competente dispone de quince (15) días para solicitar a otras entidades o autoridades, los conceptos técnicos o las informaciones pertinentes que deberán ser remitidos en un plazo no mayor de treinta (30) días. Allegada la información y los conceptos técnicos requeridos, la autoridad ambiental competente dispondrá de quince (15) días para solicitar información adicional al interesado, en caso de requerirse.

Recibida la información o vencido el término del requerimiento de informaciones adicionales, la autoridad ambiental decide mediante resolución motivada, la viabilidad ambiental del proyecto o actividad y otorga o niega la respectiva licencia ambiental en un término que no podrá exceder de sesenta (60) días. En el evento en que se acudiere al auditor externo dicho estudio será presentado junto con la refrendación, en un término de noventa (90) días.

**Tabla 3. Contenido de la Solicitud de Licencia ambiental**

LICENCIAMIENTO AMBIENTAL	
CONTENIDO DE LA SOLICITUD	ANEXOS
DATOS DEL SOLICITANTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CUANDO SE ACTÚE MEDIANTE APODERADO, ANEXAR EL PODER DEBIDAMENTE OTORGADO.</li> <li>• CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACIÓN LEGAL, CON VIGENCIA DE UN MES ANTES DE PRESENTADA LA SOLICITUD.</li> <li>• CERTIFICADO EXPEDIDO POR EL MINISTERIO DEL INTERIOR Y DE</li> </ul>
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	
NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN	
DOMICILIO	
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	
CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL AREA EN LA QUE SE DESARROLLARÁ LA ACTIVIDAD	

 <p>UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGETICA <b>UPME</b></p>	<p><b>INSTRUMENTO TÉCNICO AMBIENTAL MATERIAL DE ARRASTRE</b></p>	 <p><b>Uptc</b> Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia</p>
---	--	---

LICENCIAMIENTO AMBIENTAL	
CONTENIDO DE LA SOLICITUD	ANEXOS
IDENTIFICACIÓN DE LOS RECUSOS NATURALES RENOVABLES QUE REQUERIRAN SER UTILIZADOS, APROVECHADOS EN EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD	JUSTICIA DONDE SOBRE LA PRESENCIA O NO DE COMUNIDADES INDIGENAS. <ul style="list-style-type: none"> <li>• ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</li> </ul>
INDICAR LA AFECTACIÓN QUE DICHA ACTIVIDAD PUEDA GENERAR A LAS ZONAS AMBIENTALMENTE IDENTIFICADAS DENTRO DE LA LEY	
AREAS DE RESERVA ESPECIAL	
RESERVAS FORESTALES	
HUMEDALES DE IMPORTANCIA NACIONAL O INTERNACIONAL	

#### **6.2.5.4 Plan de Manejo Ambiental:**

Podrá exigirse por parte de la autoridad ambiental competente a los proyectos, obras o actividades que con anterioridad a la vigencia de la Ley 99/93, iniciaron sus actividades, y para los proyectos de legalización de la minería de que trata el artículo 165 de la Ley 685 de 2001.

#### **6.2.5.5 Términos de Referencia:**

Para el otorgamiento de las Licencias Ambientales se debe tener en cuenta los Términos de referencia señalados para la presentación de los estudios de impacto ambiental con el fin de facilitar las actuaciones de la autoridad ambiental y de los interesados; deberán contener la descripción de las actividades, las características generales del área de estudio, las evaluaciones ambientales, el plan de manejo ambiental que se llevara a cabo en las obras y actividades de minería.

El artículo 14 del Decreto 2041 de 2014, establece: Los términos de referencia son los lineamientos generales que la autoridad ambiental señala para la elaboración y ejecución de los estudios ambientales que deben ser presentados ante la autoridad ambiental competente.

La autoridad ambiental competente debe fijar los términos de referencia de los estudios de impacto ambiental en un término que no exceda treinta (30) días hábiles, contados a partir de la solicitud por parte del interesado, salvo que los términos de referencia hayan sido definidos de manera genérica para la actividad por la autoridad ambiental.

#### **6.2.5.6 Estudio de Impacto Ambiental:**

Artículo 57 (Ley 99/93). Modificado por el artículo 52 (Decreto - Ley 266/00) Artículo 57 modificado.- Del estudio de impacto ambiental. Se entiende por estudio de impacto



ambiental el conjunto de la información, que deberá presentar ante la autoridad ambiental competente, el peticionario de una licencia ambiental.

El estudio de impacto ambiental debe contener información sobre la localización del proyecto y los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos del medio, que puedan sufrir deterioro por el respectivo proyecto obra o actividad, para cuya ejecución se pide la licencia y la evaluación de los impactos que puedan producirse. Además, incluir el diseño de los planes de manejo ambiental respectivos.

#### **6.2.5.7 Herramientas Ambientales:**

El artículo 199 del Código de Minas, señala que las autoridades mineras y ambientales en forma concertada adoptaran términos de referencia normalizados aplicables en la elaboración, presentación y aprobación de los estudios de orden nacional, así como la expedición de guías técnicas para adelantar la gestión ambiental en los proyectos mineros.

Dentro de estas herramientas se encuentran las guías minero-ambientales consignadas en la Resolución 180861 de 2002, y también puede ser acogido el instrumento técnico – ambiental en elaboración, propuesto como guía para la minería de materiales de arrastre y los términos de referencia para ser acogidos como documento que contiene los lineamientos generales que la autoridad señala para la elaboración y ejecución de estudios ambientales (Decreto 1753 de 1994).

### **6.3 LEYES DE CARÁCTER AMBIENTAL Y MINERO**

Constitución Política de Colombia: denominada la Constitución ecológica, por ser rica en componentes ambientales como el citado en el artículo 79, en donde se señala que todas las personas tienen derecho a un ambiente sano.

Ley 23 de 1973: Establece una concepción legal para el ambiente en Colombia, desarrolla normas en temas ambientales, logra sintetizar y dar al ejecutivo para que dicte el C.R.N.R, pilar de la normatividad ambiental.

- Decreto 2811 de 1974, Código de Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente, señala en su Libro II, la Propiedad y el uso de los Recursos Naturales, entre ellos la tierra, el suelo, recursos hidrobiológicos, paisaje, manejo de los recursos naturales.
- Decreto. 622 de 1977: Reglamentación sobre parques Nacionales
- Decreto. 2897 de 1981: Cuencas Hidrográficas.
- Decreto. 1541 de 1978: Recurso agua
- Decreto. 1608 de 1978: Fauna Silvestre
- Decreto. 1681 de 1978: Recursos Hidrobiológicos



- Decreto. 1715 de 1978: Recursos del Paisaje.
  - Decreto. 1649 de 1977: Recursos del Paisaje, tierra y suelo
  - Decreto. 1640 de 2012: Reglamentación de los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos
  - Ley 9 de 1979, Código sanitario Nacional, su objetivo se fundamentó en determinar normas para preservar, restaurar y mejorar las condiciones sanitarias en lo que respecta la salud humana.
  - Decreto. 1594 de 1984
  - Decreto. 2105 de 1983
  - Decreto. 2104 de 1983
  - Decreto. 02 de 1982: Reglamentación de emisiones atmosféricas.
  - Decreto. 1594 de 1984: Reglamentación usos del agua y residuos sólidos.
- } Reglamentación sanitaria de aguas.

Ley 99 de 1993:

Crea el Ministerio del Medio Ambiente, el Sistema Nacional Ambiental, reordena el sector público en materia ambiental. Señala medios e instrumentos ambientales tales como los PMA, EIA y las licencias ambientales cuando se ejercen actividades que ponen en riesgo el ambiente.

Ley 685, actual Código de Minas.

El Artículo 200 C.M. relaciona los aspectos ambientales y mineros, mediante el principio de simultaneidad de la siguiente manera: *Los estudios y trabajos de exploración técnica y los de viabilidad ambiental de la explotación objeto del título minero, se ejecutarán en forma simultánea y coordinada procurando su mayor celeridad y eficacia; se resalta la necesidad del concesionario en realizar los estudios de factibilidad ambiental, antes de terminar la etapa exploratoria ya que no puede iniciar actividades de explotación sin la obtención de la Licencia Ambiental. Para este proceso el concesionario cuenta con Guías minero-ambientales contenidas en el Artículo 199 C.M. para el desarrollo del proyecto, que serán de apoyo para el interesado para la realización de los requerimientos ambientales.*

#### **6.4 USO DE RECURSOS NATURALES**

El artículo 203 del Código de Minas, señala que cuando en desarrollo de los trabajos de exploración se requiera usar en forma ocasional o transitoria, recursos naturales renovables de la zona explorada, deberá contar con la autorización de la autoridad ambiental.

 <p>UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGETICA <b>UPME</b></p>	<b>INSTRUMENTO TÉCNICO AMBIENTAL MATERIAL DE ARRASTRE</b>	 <p><b>Uptc</b> Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia</p>
---	---	---

La actividad extractiva de materiales de arrastre requiere adicionalmente permisos especiales como el de Ocupación de Cauce y vertimientos.

#### 6.4.1 PERMISOS RECURSO AGUA

Tabla 4. Permisos relacionados con recurso agua

PERMISO RECURSO AGUA	
<b>PERMISO SOBRE OCUPACIÓN DE CAUCE:</b>	Su marco normativo es el Decreto 2811/74, artículo 102; el Decreto 1541/78, artículos 104, 184, inciso 3°, 188 y 192. Para cuando el proyecto requiera intervenir alguna fuente en obras como puentes, hacer dragados, muros de contención, espolones, cobertura, canalizaciones, desvíos.
<b>APROBACIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS:</b>	Regulado por el Decreto 1541 de 1978. Cuando se requieran realizar obras civiles, la autoridad ambiental otorgará la autorización de la construcción de las mismas en los cauces de los ríos y quebradas.
<b>PERMISO DE VERTIMIENTO:</b>	Se regula a través del Decreto 1541 de 1978 en sus Artículos 211 y siguientes y el D. 2811 de 1974, Artículo 145: Para el desarrollo de actividades en donde se requiera hacer vertimientos en fuentes de agua, que impliquen su alteración o contaminación.
<b>RECURSO AGUA:</b>	Ley 23 de 1976, D. 2811 de 1974, Artículos 80, 83, 86 y siguientes, 146, 147 D, 1541 de 1978, Artículo 5, 36 lt d y f y siguientes
<b>RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS</b>	Decreto 1681 de 1978. Se prohíbe la destrucción a la vegetación que sirva de refugio o sea la fuente de alimentación de las especies hidrobiológicas. El lavado dentro de cualquier afluente de agua de vehículos o maquinarias o equipos; es así como se prohíbe en la realizar la actividad minera de materiales de arrastre a través de maquinarias asentada dentro del espejo de agua.
<b>PLANIFICACIÓN Y ORDENACIÓN</b>	Decreto 1640 de 2012: Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos

#### 6.4.2 PERMISOS RECURSO AIRE

Tabla 5. Permisos relacionados con recurso aire

PERMISO RECURSO AIRE	
<b>PERMISO DE EMISIONES: DEBE SOLICITAR ESTE PERMISO LAS INDUSTRIAS QUE GENEREN EMISIONES EN SUS PROCESOS PRODUCTIVOS</b>	: DECRETO 948/95, ARTÍCULO 75; RESOLUCIÓN MAVDT 619/97; RESOLUCIÓN MAVDT 58/02; DECRETO 02/82.
<b>NORMAS RELACIONADAS</b>	

 <p>UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGETICA <b>UPME</b></p>	<b>INSTRUMENTO TÉCNICO AMBIENTAL MATERIAL DE ARRASTRE</b>	 <p><b>Uptc</b> Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia</p>
---	---	---

PERMISO RECURSO AIRE	
CONTROL DE RUIDO EN OBRAS DE INFRAESTRUCTURA	DECRETO LEY 2811 DE 1974, ARTÍCULOS 33, 192 Y 193.
EMISIONES DE PARTÍCULAS SÓLIDAS A LA ATMÓSFERA, CALIDAD DE AIRE, EMISIONES PARA FUENTES FIJAS DE CONTAMINACIÓN	DECRETO 02 DE 1982:
PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS PARA FUENTES FIJAS.	RESOLUCIÓN 619 DE 1997.
SE ADOPTAN PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AIRE REFERIDOS A LOS PROCEDIMIENTOS Y EQUIPOS PARA LAS MEDICIONES.	RESOLUCIÓN 2308 DEL 24 DE FEBRERO DE 1986,
CLASIFICACIÓN DE SITIOS DE RESTRICCIÓN DE RUIDO AMBIENTAL MEDIANTE LA SIGUIENTE SECTORIZACIÓN: SECTOR A (TRANQUILIDAD Y SILENCIO), SECTORES B (TRANQUILIDAD Y RUIDO MODERADO), SECTORES C (RUIDO INTERMEDIO RESTRINGIDO), SECTORES D (ZONA SUBURBANA O RURAL DE TRANQUILIDAD Y RUIDO MODERADO).	DECRETO 948 DE 1995, ARTICULO 15:
PROHIBICIÓN A LA EXPOSICIÓN A RUIDO CONTINUO O INTERMITENTE POR ENCIMA DE 115 DB (A) DE PRESIÓN SONORA.	RESOLUCIÓN 8321 DE 1983, ARTICULO 42:
OBLIGACIÓN DE LOS EMPLEADORES, PROPIETARIOS O PERSONAS RESPONSABLES DE ESTABLECIMIENTOS, ÁREAS O SITIOS EN DONDE SE REALICE CUALQUIER TIPO DE TRABAJO QUE PRODUZCA RUIDO, A MANTENER NIVELES SONOROS SEGUROS PARA LA SALUD Y LA AUDICIÓN DE LOS TRABAJADORES	RESOLUCIÓN 8321 DE 1983, ARTÍCULO 49:

### 6.4.3 APROVECHAMIENTO FORESTAL

**Tabla 6. Permisos relacionados con aprovechamiento Forestal**

APROVECHAMIENTO FORESTAL	
PERMISO APROVECHAMIENTO FORESTAL:	LEY 1021 DE 2006, ARTÍCULO 20, SE REQUIERE DE ESTE PERMISO SI DENTRO DE LAS ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN O EXPLOTACIÓN SE NECESITA DEL USO DE ESTE RECURSO.
<b>NORMAS RELACIONADAS:</b>	
REGULACIÓN DE LA RESERVA FORESTAL Y PROTECCIÓN DE SUELOS Y AGUA	LEY 2 DE 1959
BOSQUES, ÁREAS DE RESERVA FORESTAL Y APROVECHAMIENTO FORESTAL.	DECRETO 2811 DE 1974 LIBRO II, PARTE VIII.
USOS DE RECURSO FORESTAL. ÁREAS DE RESERVAS	DECRETO 877 DE 1976.

 <p>UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGETICA <b>UPME</b></p>	<b>INSTRUMENTO TÉCNICO AMBIENTAL MATERIAL DE ARRASTRE</b>	 <p><b>Uptc</b> Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia</p>
---	---	---

APROVECHAMIENTO FORESTAL	
FORESTALES	
DECRETO DE PARQUES NACIONALES NATURALES	DECRETO 622 DE 1977.
ÁREAS DE RESERVA FORESTAL PROTECTORA	LEY 29 DE 1986.

#### 6.4.4 SUELO:

##### 6.4.4.1 Ordenamiento Territorial

Así como el tema ambiental juega un papel importante en el desarrollo de la actividad minera de materiales de arrastre, el ordenamiento del territorio también tiene influencia sobre este tipo de actividad.

**Tabla 7. Normatividad relacionada con Ordenamiento territorial**

ORDENAMIENTO TERRITORIAL	
REGLAMENTA LA OBLIGATORIEDAD POR PARTE DE LOS MUNICIPIOS, DE FORMULAR LOS PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	LEY 388 DE 1997,
REGLAMENTA LOS INSTRUMENTOS PARA LA PLANIFICACIÓN DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS.	DECRETO 1640 DE 2012
RESPECTO A LOS DETERMINANTES AMBIENTALES DEL POT.	DECRETO 2201 DE 2003, REGLAMENTA LA LEY 388 DE 1997, ARTÍCULO 10,
RESPECTO A LA PROHIBICIÓN LEGAL DEL ESTABLECIMIENTO POR PARTE DE AUTORIDADES REGIONALES, SECCIONAL O LOCALES, DE ZONAS TRANSITORIA O PERMANENTEMENTE DE EXCLUSIÓN MINERA	DECRETO 934 DE 2013 , REGLAMENTA EL ARTÍCULO 37 DE LA LEY 685 DE 2001
POR LA CUAL SE ESTABLECEN LAS ZONAS COMPATIBLES CON LA MINERÍA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y DE ARCILLAS EN LA SABANA DE BOGOTÁ.	RESOLUCIÓN 1197 DE 2004,

##### 6.4.4.2 Zonas de Reserva

Dentro de la conceptualización Minero-Ambiental, la Ley 658 de 2001, menciona estas zonas en el Artículo 31, para aquellas personas que ejerzan la minería informal.

La Ley 685 de 2001, señala la figura de las Zonas de Reservas, consignadas en los Artículos 31 a 35, para declarar zonas de reserva, exclusión y restricción para ejercer la actividad minera.



Para las zonas de reserva minera, el Artículo 31 señala al gobierno nacional la facultad para delimitar áreas de reserva especial basándose en el argumento de que son estas áreas de interés económico y social; áreas de importancia ecológica y económica.

El Artículo 31 de la Ley 99 de 1993, señala que estas solicitudes pueden ser hechas de oficio o por solicitud expresa de la comunidad minera, en aquellas áreas en las cuales existan explotaciones tradicionales de minería informal. Su objeto será adelantar estudios geológico-mineros y desarrollar proyectos mineros estratégicos para el país destinado a determinar las clases de proyectos mineros especiales y su puesta en marcha. En todo caso, estos estudios geológico-mineros y la iniciación de los respectivos proyectos no podrán tardar más de dos (2) años.

Las zonas de reserva especial están conformadas por grupos de pequeños mineros sin legalizar, es decir que no cuentan con Título Minero. La Autoridad Minera otorga un contrato de Concesión a los grupos previamente organizados y legalizados, con el fin de que continúen desarrollando las actividades mineras en el área.

Las comunidades organizadas, solicitan el Contrato de Concesión acompañado del Plan de Manejo Ambiental Conjunto, y el PTO. Lo general es que se debe solicitar contratos de Concesión sobre áreas libres; pero para la declaratoria de zonas de reserva especial no prima el principio primero en tiempo, primero en derecho, si hay solicitudes de áreas en zonas de reserva, estas podrán ser rechazadas, puesto que prima el interés general sobre el particular.

**Tabla 8. Ejemplo de Reserva Especial de Material de Arrastre**

MINERAL	UBICACIÓN	ÁREA	FECHA E INSTRUMENTO LEGAL POR EL CUAL SE DECLARA
MATERIAL DE ARRASTRE	PUERTO BOYACÁ	4.999 HECTÁREAS 2.842 M2	RESOLUCIÓN 477 DE 2007
	PUERTO NARE		
	PUERTO TRIUNFO		

### 6.5 COMPETENCIA

La Ley 99 de 1993 en su artículo 52, señala los casos en los cuales el Ministerio de Ambiente otorga licencias ambientales para la ejecución de proyectos de gran minería, ejecución de obras y actividades de exploración, explotación, transporte, conducción y depósito de hidrocarburos, y construcción de refinerías.

Las corporaciones autónomas regionales, creadas por la misma Ley, le corresponde la expedición de Licencias cuando la explotación minera de materiales de construcción proyectada sea menor a 600 mil toneladas por 7 años.



Los Grandes Centros Urbanos con población superior al millón de habitantes ejercerán competencia en los casos señalados en el Artículo 55, y cuya expedición no esté atribuida al Ministerio del Medio Ambiente.

El Artículo 2 del Decreto 2041 de 2014, mediante el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales, define las autoridades ambientales competentes para otorgar o negar licencia ambiental, así:

- La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA).
- Las Corporaciones Autónomas Regionales y las de Desarrollo Sostenible. Estas podrán delegar el ejercicio de esta competencia en las entidades territoriales, para lo cual deberán tener en cuenta especialmente la capacidad técnica, económica, administrativa y operativa de las entidades para ejercer funciones delegadas.
- Los municipios, distritos y áreas metropolitanas cuya población urbana sea superior a un millón (1.000.000) de habitantes dentro de su perímetro urbano en los términos del artículo 66 de la Ley 99 de 1993.
- Las autoridades ambientales creadas mediante la Ley 768 de 2002.

#### **6.5.1 COMPETENCIA PARA EL OTORGAMIENTO DE DERECHOS MINEROS.**

Mediante este Decreto 2655 de 1988 de la Autoridad Minera, Ministerio de Minas y Energía, era el encargado de titular las licencias y concesiones de los recursos mineros incluyendo los materiales de arrastre, competencia que antes de este Decreto, ejercía el INDERENA, mediante función atribuida por el Decreto 2462 de 1989, reglamentario del Decreto 2811 de 1974. Con la expedición de la Ley 685 de 2001, se resolvió de forma definitiva que la competencia para otorgar títulos mineros para la exploración y explotación de materiales de construcción de cualquier clase u origen, es de la autoridad minera. En los años 2011-2012 se reorganiza la Institucionalidad Minera; la Agencia Nacional de Minería (ANM) se constituye en Autoridad Minera en todo el territorio Nacional y tiene como objetivos los procesos de titulación, registro, asistencia técnica, fomento, promoción y vigilancia que se desprenda de los Títulos y solicitudes de áreas mineras. Es la entidad responsable de la contratación minera, tiene la competencia para suscribir contratos de concesión

#### **6.6 MINERÍA ILEGAL**

Para que se enmarque dentro de una actividad lícita o legal, la extracción de materiales de arrastre debe tener un título minero; la actividad ilícita de Exploración y Explotación de yacimientos mineros se establece en el artículo 159 de la Ley 685 de 2001, constitutivo del delito contemplado en el Artículo 244 del Código Penal; se configura cuando se



realicen trabajos de exploración o extracción de minerales de propiedad nacional o de propiedad privada, sin el correspondiente título minero vigente o sin la autorización del titular de dicha propiedad.

Se debe entender que cuando el artículo 159 se refiere al Artículo 244 del Código Penal, se remite al artículo 338 de la Ley 599 de 2000 que reza: “Explotación ilícita de yacimiento minero y otros materiales. El que sin permiso de autoridad competente o con incumplimiento de la normatividad existente explote, explore o extraiga yacimiento minero, o explote arena material pétreo o de arrastre de los lechos de los ríos por medios capaces de causar graves daños a los recursos naturales o al medio ambiente, incurrirá en prisión de 2 a 8 años y multa de 100 a 50.000 salarios mínimos legales mensuales”, la explotación ilícita de minas se da en dos ocasiones: Explotar sin contrato de concesión, o sin título válido de propiedad privada de minas. Corte Constitucional C-674 de 1998.

Cuando se realicen trabajos de minería en zonas no amparadas por un título minero, aparte de considerarse como actividad ilícita, también se considera como aprovechamiento ilícito de esos recursos, el cual consiste en el beneficio, comercio o adquisición, de estos minerales, acción que será también penalizada de la manera anteriormente mencionada. (Artículo 338, Ley 599 Código Penal).

Cuando se presenta este evento los alcaldes deben hacer el decomiso provisional de los minerales que no estén amparados bajo facturas o documentos que los certifiquen como minerales de minas de explotación legal, y en caso de ser condenados los responsables por aprovechamiento ilícito o por exploración o explotación ilícita de recursos minerales quedarán inhabilitados para obtener concesiones mineras por un término de 5 años.

### **6.7 PROGRAMAS DE LEGALIZACIÓN MINERA:**

**Resolución 18-1847 de 2001:** Formulario para la legalización de explotaciones mineras sin título inscrito en el Registro Minero Nacional. Llamamiento que se le hace a los explotadores sin título para que se legalicen a partir del cumplimiento de los requisitos previamente establecidos.

En los últimos años se han dado tres programas de legalización minera:

1º. Artículo. 58 de la Ley 141 de 1994 - Decreto Reglamentario 2336 de 1994.

2º. Artículo. 165 de la Ley 685 de 2001 - Decreto Reglamentario 2390 de 2002. Podrán acceder a programas de legalización los explotadores de Minas de propiedad Estatal, sin título inscrito en el registro minero nacional.

3º. Artículo. 12 de la Ley 1382 de 2010 - Decreto Reglamentario 2715 de 2010 y 1970 de 2012.



La Ley 685 de 2001, en el artículo 165, contempla los programas de legalización como otra manera para acceder a la explotación de materiales de arrastre para aquellos explotadores de minas de propiedad estatal sin título inscrito en el Registro Minero Nacional; estos programas tienen como objetivo formalizar la minería tradicional para que puedan ampararse con un Título Minero.

Mediante la Ley 685 se dio un programa de legalización para los explotadores de minas de propiedad Estatal sin Título inscrito en el Registro Minero Nacional; los interesados en un término improrrogable de 3 años contado a partir del 1 de Enero de 2002 y hasta el año 2005, debían solicitar la concesión de la minas o minas con el lleno de los requisitos de fondo y forma, siempre y cuando el área solicitada estuviera libre para contratar, esto es sin Título Minero o sin solicitudes previas.




La Ley 1450 de 2011 en su artículo 17, establece que es deber del Gobierno Nacional implementar una estrategia para diferenciar la minería informal de la minería ilegal y construir una estrategia que proteja a los mineros informales, garantizando su mínimo vital y el desarrollo de otras actividades que le garanticen una vida digna. Para el trámite de esta legalización, la autoridad responsable es la Agencia Nacional de Minería (ANM).

Con la expedición por parte del Gobierno Nacional en cabeza del Presidente de la República y por facultades dadas por la Constitución Nacional en su Artículo 189, del Decreto Reglamentario 2390 del 24 de Octubre de 2002, para garantizar el cumplimiento del artículo 165, se hizo necesario reglamentar el procedimiento a que se someten los explotadores de la minas de propiedad estatal sin Título Minero inscrito en el Registro Minero Nacional, además de garantizar a los interesados en la legalización de la minería de hecho, el ejercicio efectivo de los derechos constitucionales, como el debido proceso, defensa, contradicción y presunción de buena fe en las actuaciones que adelanten las autoridades mineras delegadas.

Se consideran explotadores de minas sin título inscrito en el Registro Minero Nacional, quienes con anterioridad al 17 de Agosto de 2001, no lo hubieran hecho, es decir, los Titulares Mineros que no hubieran realizado la inscripción de sus Títulos, con anterioridad a la expedición de la Ley 685 de 2001.

Con la expedición de la Ley 1382 de 2010 que fue declarada inexecutable por la Corte Constitucional mediante Sentencia C-366 de 2011 argumentando la falta de consulta previa a las comunidades indígenas y afrodescendientes que habitan en estos territorios, trajo consigo otro programa de legalización en su Artículo 12, con sus Decretos Reglamentarios 2715 de 2010 y 1970 de 2012.

**Tabla 9. Programas de Legalización Minera**

NORMA	DESCRIPCIÓN	DECRETO REGLAMENTARIO	ACCESO	REQUISITOS	TIEMPOS	
					PLAZO PRESENTACIÓN SOLICITUD	PLAZO DE LA AUTORIDAD PARA LEGALIZAR LA EXPLOTACIÓN
LEY 341 DE 1994, ARTICULO 58	Crea el fondo Nacional de Regalías, Comisión Nacional de Regalías, derecho del Estado a percibir regalías por actividades de explotación de recursos No renovables; reglas para liquidación y distribución.	2336 de 1994	Para los explotadores de minería de hecho de pequeña minería	Actividad en forma permanente hasta noviembre 30 de 1993	6 meses	
LEY 685 de 2001, artículo 165	Código de Minas y se dictan otras disposiciones	2390 de 1992	Explotadores de minas de propiedad estatal sin Título inscrito en el RMN	Demostrar antigüedad de la explotación antes del 17 de agosto de 2001, con duración de 5 años.	6 meses	 1 año
LEY 1382 de 2010, Artículo 12	Modificación Ley 685 de 2001. Derogada mediante C-366 de 2011	2715 de 2010 y 1970 de 2012, que modifica el Capítulo XI sobre minería tradicional del D. 2715 de 2010	Explotadores, grupos y asociaciones de minería tradicional, que exploten minas de propiedad del Estado sin Título inscrito en el RMN	Demostrar actividad en forma continua desde antes de la vigencia de la Ley 685 de 2001 con una existencia mínima de 10 años anteriores a la vigencia de la Ley 1382 de 2010 (9 de febrero de 2010)	2 años	

### **6.8 NORMATIVIDAD MINERA COMPLEMENTARIA - MATERIALES DE ARRASTRE.**

El manejo de la actividad minera para material de arrastre, en general presenta varias leyes, dentro de las principales se encuentran:

El Decreto 2462 de 1989, Artículo 3, señala la exigibilidad del Título Minero para la explotación de materiales de arrastre.

El Decreto 2191 de 2003, Glosario Técnico Minero, señala a los Materiales de construcción en los mismos términos que el Código de Minas y dentro de su definición incluye los materiales de arrastre.

Mediante el Decreto 4134 de 2011 se crea la Agencia Nacional de Minería como administradora de los recursos mineros.

El Decreto 933 de 2013 regula la formalización de la minería tradicional.

El Decreto 1541 de 1978 reglamenta las normas relacionadas con el recurso agua en todos sus estados.

El Acuerdo 29 de 2008, establece normas de carácter ambiental para la explotación de materiales de arrastre en la jurisdicción de la CAR.

El Decreto 2041 de 2014, Licencias Ambientales.

La Ley 1333 de 2009, regula el procedimiento sancionatorio ambiental

Decreto 2222 de 1.993, Seguridad e Higiene Industrial en la minería a cielo abierto.

La Ley 141 de 1.994, Ley de regalías, mediante la cual el Estado percibe contraprestación del minero por la explotación de los recursos naturales no renovables. El Artículo 13



dispone que toda explotación de los recursos naturales no renovables de propiedad del Estado, genera a favor del Estado, el pago de regalías.

Ley 756 de 2002, Artículo 16 determinó que las regalías por la explotación de los recursos naturales no renovables de propiedad del Estado, se calcula sobre el valor de la explotación en boca o borde de mina o pozo, según corresponda.

La Resolución 18-1145 de 2001 reglamenta el artículo 320 de la Ley 685 de 2.001, otorga la delegación del Ministerio de Minas en los gobernadores de departamentos y a los alcaldes de ciudades capitales de departamento, sus funciones de tramitación y celebración de contratos de concesión, así como la vigilancia y control de su ejecución.

La Resolución 18-1847 de 2001, Adopta el formulario para la legalización de explotaciones mineras sin título inscrito en el Registro Minero Nacional.

El Decreto 2390 de 2002, reglamenta el artículo 165 del código de Minas sobre legalización de explotaciones mineras sin título.

- Resolución 18-1847 de 2001: Adopta el formulario para la legalización de explotaciones mineras sin título inscrito en el Registro Minero Nacional.

- Decreto 2390 de 2002. Reglamenta el artículo 165 del código de Minas sobre legalización de explotaciones mineras sin título.

### **6.9 OBLIGACIONES LEGALES DE LOS TITULARES MINEROS:**

Las obligaciones comunes a todos los contratos en general son: Diligenciamiento de los Formatos Básicos Mineros (semestral, anual), pago de regalías y obtención de la Licencia Ambiental y de acuerdo al tipo de contrato establecido tienen obligaciones particulares así:

#### **Contrato de Concesión:**

- Póliza Minero Ambiental
- Formatos Básicos mineros
- Regalías
- Presentación de P.T.O

**Contrato en virtud de aportes:** Son contratos especiales por lo general considera tres pólizas:

- Póliza de cumplimiento, Póliza Contractual Civil y Póliza de Obligaciones Laborales
- Cumplir con el P.T.I.
- Tener licencia ambiental
- Pago de Regalías
- Formatos Básicos Mineros



### **Licencia de explotación**

- Garantías (Póliza Única)
- Formatos Básicos Mineros
- Regalías
- Licencia Ambiental
- Programa de Trabajos e Inversiones

### **Autorizaciones Temporales**

- No presentan P.T.O ni P.T.I
- No presentan ningún tipo de Póliza
- Presentan Formatos Básicos Mineros
- Pago de Regalías
- Licencia Ambiental

### **6.10 OBLIGACIONES CON LAS AUTORIDADES AMBIENTALES**

- Obligaciones establecidas por la Autoridad Ambiental, de acuerdo a consideraciones en casos particulares.
- Contar con una Licencia Ambiental.
- Cumplimiento de las obligaciones adquiridas en el PMA.
- Presentar a la autoridad Ambiental Informes anuales de avance de labores ambientales

### **6.11 SEGURIDAD INDUSTRIAL**

La actividad minera en el país ha ido en crecimiento y la minería de materiales de arrastre, no es la excepción. El crecimiento urbanístico, la creación de nuevas vías, así como el mejoramiento de otras, han hecho que los materiales de arrastre tengan cada día mayor demanda. Los accidentes no son exclusivos de la minería que se ejerce sin el amparo de un Título Minero, también se da en el ejercicio de la actividad amparada legalmente.

La Ley 685 de 2001, regula el tema de la seguridad personal de la actividad minera; en su Artículo 97 señala que “En la construcción de las obras y en la ejecución de los trabajos de explotación, se deberán adoptar y mantener las medidas y disponer del personal y de los medios materiales necesarios para preservar la vida e integridad de las personas vinculadas a la empresa y eventualmente de terceros, de conformidad con las normas vigentes sobre seguridad, higiene y salud ocupacional”.

El Decreto 2222 de 1993, regula la minería a cielo abierto mediante el Reglamento de Higiene y Seguridad en este tipo de labores. Conocer la importancia de la higiene y seguridad industrial en las labores mineras, en relación también con el medio ambiente



permite manejar un buen equilibrio con el mismo; desde el punto de vista social es importante también mantener la seguridad tanto del personal que labora en la mina, como de las personas que tienen sus hogares dentro del entorno de la minas y que pueden verse afectadas.

El mencionado decreto conmina a los responsables de los proyectos mineros para que realicen capacitación al personal en donde se implementen programas para evitar accidentes dentro de la mina y en sus lugares de trabajo, así como estrategias de seguridad, con el fin de crear ambientes laborales seguros basados en políticas de seguridad establecidas en la empresa minera. Están sometidas al cumplimiento de este reglamento las personas naturales o jurídicas que desarrollen minería a cielo abierto en todo el Territorio nacional.

El empresario minero es responsable de dar aplicación de la normatividad en seguridad e higiene minera, y contar con personal capacitado e idóneo para ejercer la dirección técnica y operacional de los trabajos. Igualmente, elaborar y poner en marcha el programa de salud ocupacional dirigido a la prevención de accidentes laborales y enfermedades profesionales que puedan afectar la salud e integridad de los trabajadores y propender por un ambiente laboral agradable.

## **6.12 MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA GESTIÓN AMBIENTAL**

Desde el punto de vista social, ocasionalmente se puede presentar oposición a los proyectos mineros por parte de las comunidades de las áreas de influencia argumentando afectaciones al ambiente. Existen diferentes mecanismos de participación ciudadana para que esta oposición se pueda ejercer por medios legales o para prevenir que esto suceda mediante la consulta previa al desarrollo de los proyectos.

Es importante determinar que en un sistema constitucional como el del año 1991, todas las personas tienen el derecho a gozar de un ambiente sano, y es a través de los medios de participación ciudadana que se puede proteger ese derecho.

Los actores que intervienen en la Participación Ciudadana son los mismos que participan en la gestión ambiental: la autoridad ambiental como coordinadora, el sector productivo como solicitante de Licencia Ambiental y la comunidad que tiene la salvaguarda para propiciar estos espacios y proteger el ambiente.

En términos de Participación Ciudadana se observan evoluciones positivas respecto a los primeros decretos sobre Licenciamiento; cuando la autoridad avocaba el conocimiento para la Licencia Ambiental, oficiaba al Ministerio del Interior para que este le informara si había comunidades étnicas en el lugar del proyecto, mientras que en la actualidad dentro de los anexos presentados en la solicitud de Licencia Ambiental se incluye el EIA y la información sobre presencia de estas comunidades en el área de influencia del proyecto minero.



Dentro de los mecanismos de participación se encuentran los de participación política v.g. procesos de elección popular, voto y referendo y los instrumentos de participación en gestión ambiental orgánica, funcional y judicial. La orgánica se presenta cuando el ciudadano que ejerce la oportunidad dentro de la administración, como por ejemplo los representantes del sector privado en el consejo directivo de una CAR; la funcional cuando el ciudadano actúa externamente a la administración, estos es por ejemplo mediante solicitud de audiencia pública dentro de un trámite administrativo ambiental. La Judicial es la que se hace a través de acciones constitucionales, como por ejemplo la acción popular para la defensa del ambiente o la acción de grupo para cuando el daño ya está causado.

La participación ciudadana tiene sustento constitucional entre otros, en los Artículos 7 y 79 que tratan sobre la salvaguardia de la identidad ética y cultural de la Nación y la participación ciudadana.

Dentro de los mecanismos de participación de rango legal ambiental se encuentra el establecido en la Ley 99 de 1993, mediante el cual “toda persona natural o jurídica, pública o privada, sin demostrar interés alguno, puede pedir a la autoridad ambiental, que está adelantando un trámite administrativo ambiental que lo declara parte interesada en el proceso”.

### **6.12.1 LAS AUDIENCIAS PÚBLICAS EN MATERIA DE PERMISOS Y LICENCIAS AMBIENTALES**

El sustento constitucional se encuentra en el artículo 79, el sustento legal en el Artículo 72 de la Ley 99 de 1993 y su desarrollo normativo en el Decreto 330 de 2007. Este mecanismo procede previo a que se otorgue la licencia o aun cuando ya se haya otorgado, caso en cual es necesario demostrar que se violaron obligaciones incluidas en la licencia para proceder a la realización de Audiencia.

### **6.12.2 LA CONSULTA PREVIA**

Tiene sustento constitucional en los artículos 7, 79, 330, sustento legal en el artículo 76 de la Ley 99 de 1993 y su desarrollo normativo se da con el Decreto 1320 de 1998. La consulta previa a comunidades indígenas y/o negras, se da por la necesidad de preservar su identidad. Es una obligación de los proyectos, obras o actividades que se realicen en estos territorios analizar el impacto económico, ambiental, social y cultural que puede ocasionar en las C.I.N.

### **6.12.3 CONSULTA POPULAR**

Según el Artículo 8 de la ley 134 de 1994, es una institución mediante la cual, una pregunta de carácter general sobre un asunto de trascendencia nacional, departamental, municipal, distrital o local, según el caso, se someta a consideración del pueblo para que éste se pronuncie formalmente al respecto.



### **6.13 LEYES COMPLEMENTARIAS**

Ley 21 de 1991. Convenio OIT 169 sobre pueblos indígenas y tribales y 70 de 1993. Comunidades Negras, pueblos indígenas y tribales.

Ley 397 de 1997. Ley general de la cultura. Área de protección arqueológica en la Licencia Ambiental

Ley 70 de 1993. Comunidades Negras.

Ley 397 de 1997. Ley general de la cultura. Área de protección arqueológica en la Licencia Ambiental

### **6.14 CONSIDERACIONES NORMATIVAS.**

La Ley 685 de 2001, Ley de Minería, señala dos alternativas para acceder a la explotación de materiales de arrastre: el Contrato de Concesión o las Autorizaciones temporales: Consignadas en el artículo 116 de la misma Ley.

Las Autorizaciones temporales están establecidas para la construcción, reparación, mantenimiento y mejoras de las vías públicas nacionales, departamentales o municipales que ejecuten las entidades territoriales o sus contratistas, quienes deben presentar a la Autoridad Minera una solicitud soportada en una constancia que expida la Entidad Pública para la cual se realice la obra y que especifique el trayecto de la vía, la duración de los trabajos y la cantidad máxima que habrán de utilizarse.

Estas dos formas de acceder a la explotación de los recursos naturales no renovables de propiedad del Estado, deben cumplir con las condiciones o requisitos ambientales que se exige para la actividad minera, como es la Licencia Ambiental, expedida por la Autoridad Ambiental competente.

Estas dos formas se dan para todo tipo de minería, se presentarán consideraciones normativas para ser analizadas por las autoridades competentes.

El Instrumento planteado desde el ámbito legal maneja normas ya existentes para la actividad minera en general y dentro de ella los materiales de arrastre, actividad que debe tener un manejo técnico y ambiental único para este tipo de materiales. Se debe tener presente que los métodos de extracción y/o explotación de materiales de arrastre en los lechos de los ríos son diferentes a otros tipos de materiales de construcción que sean extraídos en canteras, minas o socavones, teniendo en cuenta para este concepto que los periodos de explotación también deben ser diferentes.

El marco técnico – minero – ambiental para la extracción de materiales de arrastre en Colombia es insuficiente y no responde a los intereses nacionales, por lo que es necesario corregir y frenar las afectaciones ambientales, sociales y culturales, con regulaciones seguras y eficientes, acordes al nuevo modelo de desarrollo deseado para nuestro país. Se evidencia una clara falencia en la normatividad Colombiana, respecto a la explotación de material de arrastre en los lechos de los ríos.



Las siguientes recomendaciones surgen de la necesidad de complementar la Ley existente de minería que si bien es cierto regula el tema de minería de manera general, se busca particularizar la actividad minera de extracción de materiales de arrastre. Tomar lo general de esta Ley para la actividad minera y particularizar la actividad de materiales de arrastre desde la parte técnica ambiental.

Sin embargo se dan recomendaciones para ser analizadas y tenidas si se considera pertinente por las autoridades competentes, al momento de la modificación de la Ley de minería, o de la implementación legal, técnica y ambiental de esta actividad.

Desde la definición de materiales de arrastre, se plantean modificaciones o ajustes a esta actividad ya quedan por fuera de la norma diferentes aspectos al momento de otorgar títulos mineros relacionados con el tema de estudio.

Las actividades de minería para la extracción de materiales de arrastre se basan en la regulación general que para la materia trae el CM, y que en su Artículo 11 define: “Materiales de construcción: Para todos los efectos legales se consideran materiales de construcción, los productos pétreos explotados en minas y canteras usados, generalmente, en la industria de la construcción como agregados en la fabricación de piezas de concreto, morteros, pavimentos, obras de tierra y otros productos similares. **También, para los mismos efectos, son materiales de construcción, los materiales de arrastre tales como arenas, gravas y las piedras yacientes en el cauce y orillas de las corrientes de agua, vegas de inundación y otros terrenos aluviales**”; al respecto se recomienda que los materiales de arrastre queden definidos de la siguiente manera.

**Definición propuesta para el término “Materiales de Arrastre”:** Son los materiales pétreos desintegrados en tamaños de cantos rodados, gravas y arenas, que se extraen de los lechos de las corrientes de agua y contenidos dentro de su cauce mayor.

Los Aspectos a tener en cuenta para y que se incluyen para la modificación del Término de “Material de Arrastre” son los siguientes:

- Estimación de volúmenes (Dinámicos y Estáticos)
- Métodos de explotación (Referidos al Cauce mayor)
- Fiscalización minera y ambiental (Especializada)
- Duración de la Licencia Ambiental, impactos, seguimiento y control de programas.

En la norma actual no se contemplan escenarios que en la práctica se presentan tales como la sobreexplotación de los ríos, para evitar que se explote más de lo que el río puede aportar, así como encontramos otros, en que los ríos son susceptibles de explotación porque la recarga es mayor.

Para los ríos en los cuales la recarga es baja, se debe determinar mediante estudios técnicos los volúmenes a extraer dependiendo del nivel de recuperación o de recarga de sedimentos en los lechos de los ríos, así como los periodos y duración de los mismos y los que sean más favorables para desarrollar esta actividad anualmente.



Igualmente, es importante establecer métodos de explotación que sean consecuentes con el tramo en donde se practica la actividad, teniendo en cuenta aspectos geológicos, geomorfológicos, hidráulicos, etc., y su relación mediante la revisión de los Pomca's, EOT y/o POT. Establecer elementos técnicos de la explotación que no generen impactos significativos en estos sectores debido a su sensibilidad.

Se recomienda establecer Términos de Referencia particularizados para este tipo de actividad minera ya que los actuales carecen de algunos fundamentos técnicos para hacer más efectiva minera y ambientalmente la extracción de materiales de arrastre. Los Términos de referencia propuestos, realizados bajo un estudio técnico-ambiental, para ser presentados antes las autoridades con competencia en la materia, como son el MME y el MADS, los cuales posteriormente deben ser acogidos por las CAR's.

Los términos de Referencia deben ser específicos para la actividad de material de arrastre y no englobar las características generales que abarca todas las actividades mineras. Actualmente se observa que gran parte de las corporaciones carecen de términos de referencia específicos para la explotación de materiales arrastre.

Es importante que el concesionario identifique claramente los términos de referencia a que hace alusión el artículo 81 del Código de Minas (Términos de referencia para exploración y elaboración de PTO), y los términos de referencia que expide la entidad ambiental competente para la elaboración de los estudios de impacto ambiental (Art. 57 modificado, L 99/93).

Se sugiere que la evaluación del Programa de Trabajos y Obras (PTO), tenga la rigidez técnica para que sea causal de terminación del Título, cuando a través de los estudios específicos establecidos, se determine que la recarga de material de arrastre en el río sea insuficiente para los volúmenes de explotación señalados evitando la sobreexplotación del río con tasas de extracción superiores a la cantidad de sedimento que esto puedan aportar. El Capítulo XII de la Ley 685 de 2001, señala lo referente a la terminación y las causales por las que se puede terminar un contrato de concesión; se puede enmarcar esta causal de terminación en la normatividad para aquellas solicitudes en las que la recarga no sea suficiente y que sea determinada en el Programa de Trabajos y Obras (PTO).

El Artículo 46 Normatividad del contrato, señala que al contrato de concesión le serán aplicables durante el término de su ejecución y durante sus prorrogas, las leyes mineras vigentes al tiempo de su perfeccionamiento, sin excepción o salvedad alguna. Si dichas leyes fueren modificadas o adicionadas con posterioridad, al concesionario le serán aplicables estas últimas en cuanto amplíen, confirmen o mejoren sus prerrogativas. Se podría observar que esta medida no afectaría al Titular Minero por cuanto no haría gravosa su situación al terminar el Título, por el contrario mejoraría sus prerrogativas al impedir la realización de actividades en donde económicamente, no sea factible su realización.



Aunque la Autoridad Minera es clara y al otorgar se exime de responsabilidad, cuando no haya recarga al final del río, esto es que el riesgo lo asume el Titular; en este caso se podría realizar por parte de los técnicos visitas que verifiquen si es cierto o no la recarga de material o lo que se está estableciendo en el PTO en cuando a la recarga de sedimentación.

La etapa de prospección se podría emplear de manera más efectiva para determinar lo anterior por cuanto es en esta etapa en donde se comienza la identificación y características de los yacimientos, lo que permite concertar esfuerzos en zonas que presentes las mejores condiciones para el desarrollo de la actividad.

Relación con el Ordenamiento Territorial: Establecer qué papel juega el ordenamiento territorial con los lechos de los ríos, o en cuencas hidrográficas y su ordenación a través de los POMCA's. Los proyectos que se ejecuten sobre cuencas o lechos de los ríos deben ir acordes con los determinantes ambientales que se establezcan en la protección de las rondas. Definir a través de los POMCA's la no intervención de los ríos por sus condiciones de susceptibilidad y/o vulnerabilidad en dichas cuencas.

En 1974 con la expedición del Código de Recursos Naturales y del Medio Ambiente, Decreto-Ley 2811, se incorporó un nuevo marco jurídico al tema ambiental, en el que además de establecer lineamientos para el manejo de los recursos naturales renovables, se establecen criterios para el manejo de las cuencas hidrográficas; la ley 9 de 1989, para los Planes de Desarrollo Territorial de los Municipios y la Ley 99 de 1993, que regula la política ambiental colombiana, y con base en lo anterior se expide la Ley 388 de 1997 de ordenamiento territorial.

La Ley 388 de 1997, señala la obligatoriedad de los departamentos y municipios para ordenar su territorio. El Artículo 38 de la Ley 685 de 2001 señala que en la elaboración, modificación y ejecución de los Planes de Ordenamiento Territorial, la autoridad competente se sujetará a la información geológico-minera disponible sobre las zonas respectivas y el Artículo 37 de la misma Ley, reglamentado por el Decreto 934 de 2013, establece que la decisión de establecer zonas excluidas y restringidas de minería le corresponde a la autoridad minera y ambiental, quienes actuarán con base en estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales y dando aplicación al principio del desarrollo sostenible. De esta manera las autoridades mineras y ambientales pueden determinar zonas restringidas de minería en los lechos de los ríos que por sus condiciones así lo ameriten. Zonas de importancia o que por sus condiciones no sea permitido realizar esta actividad basados en los estudios de ordenación territorial (POT, PBOT, EOT y POMCA's)

A través del Decreto 1200 de 2004, se orienta la Planificación Ambiental Regional y reconoce que esta incorpora la dimensión ambiental de los procesos de ordenamiento y desarrollo territorial de la región en donde se realice. Dado lo anterior, las cuencas que son de importancia ecológica y ambiental son sustanciales en la ordenación del territorio ya que en ellas se da una interrelación de varios componentes, bióticos, abióticos, físicos, económicos, de esta manera se establece que las cuencas hidrográficas constituyen unidades de análisis válidas para la ordenación del territorio, dado que involucran una



serie de factores y elementos tanto espaciales como sociales, que permiten una comprensión integral de la realidad del territorio.

El recurso hídrico se constituye en un componente estructurante para la evaluación del patrimonio natural que ha de ser ordenado, ya que a partir de este componente, es posible reconocer interrelaciones e interdependencias entre el sistema natural y los sistemas socio económicos y culturales. Es así como la cuenca se constituye en la unidad más adecuada para la planificación ambiental del territorio. Es en la Ley 388 de 1997 (Artículo 10), que señala los determinantes de los Planes de Ordenamiento territorial, y donde tiene en cuenta que se constiruyen normas de superior jerarquia las normas y directrices para el manejo de cuencas expedidas por la Corporaciones Autonomas Regionales, y las directrices y normas expedidas por las autoridades ambientales para la conservación de las áreas de especial importancia ecosistémica; es donde se reconocen los Planes de Ordenamiento de Cuencas -POMCA → como normas de superior jerarquía y determinantes de los Planes de Ordenamiento Territorial.

Con lo anterior se puede establecer que dentro de la Ordenación del Territorio se deben incluir las organización de las Cuencas Hidrográficas a través de los POMCA's, por ser estas unidades de planeación ambiental del territorio. Tarea que se debe hacer a través de las Corporaciones Autónomas Regionales como organizadoras del tema ambiental en el ámbito de sus jurisdicciones; donde los POMCA's determinen dentro de sus aspectos informativos las zonas aptas para el desarrollo de la extracción de materiales de arrastre.

**Minería Tradicional:** Se deben ejecutar programas que incluyan las personas que se relacionan con este tipo de actividad; es importante el apoyo por parte de las autoridades competentes para capacitarlos en la forma adecuada de como ejercer la actividad minera de materiales de arrastre.

La realización de un censo en cada cuenca para determinar la cantidad de personal que está ejerciendo esta actividad y la manera como la está desarrollando y a través de los programas de capacitación, lo hagan de una manera adecuada y acorde con los requerimientos ambientales que se les exigen a quienes si tienen un título minero, a través por ejemplo de la implementación de guías minero ambientales, en este censo se deben fijar la forma en que se está desarrollando la actividad, realizar la delimitación del tramo que se este explotando.

La minería Tradicional esta consignada en el Artículo 31; señala que el Gobierno Nacional por motivos de orden social o económico determinados en cada caso, de oficio o por solicitud expresa de la comunidad minera, en aquellas áreas en donde existan explotaciones tradicionales de minería informal, delimitará zonas en las cuales temporalmente no se admitirán nuevas propuestas, sobretodos o algunos minerales. La minería tradicional es una realidad en el país, estos deben ser tenidos en cuenta dentro de la actividad minera y organizarlos de tal manera que se les exijan los requisitos técnicos y ambientales que le son pedidos a cualquier persona que haga una solicitud de contrato de concesión.



El más reciente programa de legalización se dió con la Ley 1382 de 2010; el Artículo 12 concedió el término de dos (2) años, contados a partir de la promulgación de la ley para que los explotadores, los grupos y asociaciones de mineros tradicionales que exploten minas de propiedad estatal sin título inscrito en el Registro Minero Nacional se les otorgue contrato de concesión minera con el lleno de unos requisitos.

Para reglamentar lo anterior el Ministerio de Minas y Energía expidió el Decreto 933 de 2013, aplicable a los mineros tradicionales que se acogieron al Artículo 12 de la Ley 1382 de 2010. Dentro del Artículo 6 del Decreto se disponen los requisitos que se debe tener en cuenta para la formalización de los mineros tradicionales de materiales de arrastre y que pueden hacerse exigibles a los que no se hubieran acogido al Artículo 12 de la Ley 1382 de 2010, que fue declarada inexecutable mediante Sentencia C- 366 del 11 de mayo de 2011.

- **Fiscalización Minera:**

Para la fiscalización de minas en materiales de arrastre, se sugiere la implementación de tres visitas de seguimiento y control incluyendo la verificación de cumplimiento de obligaciones jurídicas, técnicas, ambientales y mineras.

En las tres visitas de seguimiento y control constara de dos procesos fundamentales:

1. Evaluación documental. En la cual se realiza una evaluación jurídica del expediente en cuanto a las obligaciones establecidas por la normatividad actual y así mirar su cumplimiento por parte de los titulares mineros en cuanto a formatos básicos mineros, garantías, regalías, viabilidad ambiental, programa de trabajos y obras o programa de trabajos e inversiones, multas, sanciones etc.

2. Inspección de seguimiento y control. En esta visita al título minero se verifica el cumplimiento de las obligaciones jurídicas, técnicas, ambientales, mineras y de seguridad por parte del titular. Además se verifica el cumplimiento de lo establecido en el programe de trabajos y obras o programa de trabajos e inversiones así como la afectación ambiental a la cuenca hídrica, entre otros aspectos.

En las visitas de verificación, se revisa el cumplimiento de las recomendaciones encontradas así como el seguimiento y control que determinarán un concepto favorable o desfavorable, para posteriores actos administrativos que incurran en multas, sanciones o terminación del título minero.

Desde el punto de vista de la ambiental, se plantea un aumento en las frecuencias de las visitas de seguimiento y control por parte de las Autoridades Ambientales con competencias en las jurisdicciones en donde se esté desarrollando la actividad minera de materiales de arrastre, estas visitas se harían bimensuales por parte de estas autoridades.

- **Cierre de minas:**

El plan de cierre de minas se presenta bajo dos condiciones que son:



1. La caducidad de la Licencia ambiental y perdida del Título minero debido al cumplimiento de las normas ambientales y mineras.

2. La finalización del periodo de explotación propuesto para el Título minero vigente

El Plan de Cierre de una mina debe tomar en consideración las condiciones del área antes de la explotación (Líneas Base ambientales), durante el desarrollo de la actividad, la finalización de las actividades y el uso posterior del suelo.

El Plan también debe tener en cuenta los impactos positivos y negativos generados por la actividad durante su operación, los cuáles han sido convenientemente documentados en el correspondiente Plan de Manejo; y analizar la respuesta del territorio a los procesos naturales de su entorno. Las actividades de cierre y abandono de mina se tendrán en cuenta desde el planeamiento minero y durante la ejecución del proyecto minero.

Para el cierre de minas de las explotaciones de materiales de arrastre, se debe considerar dos aspectos importantes como lo son:

1. Plan de cierre de Minas contemplado en el Programa de Trabajos y Obras (PTO). Cumplir con el Plan de cierre y abandono de las explotaciones de materiales de arrastre, plan de recuperación geomorfológico, análisis de aguas posterior a la explotación, desmantelamiento de la infraestructura en áreas dentro o colindantes a las zonas de explotación de los ríos, entre otros.

2. Licencia Ambiental. Cumplir con lo contemplado en la licencia ambiental respecto al cierre y abandono de la explotación de materiales de arrastre, recuperación morfológica del área, reforestación, implementación de obras para el control de la erosión.

- **Autorizaciones Temporales:**

Para otorgar Autorizaciones Temporales a las entidades territoriales, entidades públicas, empresas y los contratistas que se propongan adelantar la construcción, reparación, mantenimiento o mejora de una vía pública nacional, departamental o municipal, o la realización de un proyecto de infraestructura de transporte declarado de interés público por parte del Gobierno Nacional, deberá sujetarse a las consideraciones que para cualquier tipo de minería establecen los Artículos 78, 80, 84 del C.M.

Estos son, la realización de trabajos de exploración con el objetivo de determinar la existencia y ubicación del mineral, geometría de depósitos en cantidad y calidad económicamente explotable, indicar la viabilidad técnica de extraerlos, e identificar los impactos ambientales y sociales por la realización de la actividad y que se encuentre dentro de los parámetros máximos establecidos en los Pomcas respecto a la capacidad de aporte del aporte de material del río. Los objetos de dichos trabajos están consignados en el Artículo 80, y deberán presentar un PTO producto de los trabajos de exploración. Esto para determinar entre otros parámetros o factores, los periodos o volúmenes de extracción que sean soportados por un análisis de recarga.



Además se deberá tener en cuenta si el área en que se presentó la solicitud se superpone con una propuesta de contrato de concesión minera o una de legalización de minería, indistintamente del mineral, la autoridad minera procederá a otorgar la autorización temporal, de conformidad con lo establecido en el artículo 58 de la Ley 1682 de 2013.

En caso de que la Autorización sea otorgada sobre un Título existente, y el titular minero no pueda suministrar directamente los materiales, podrá conceder permiso para que la autoridad minera otorgue la autorización temporal sobre su título, reclamando para sí el valor de lo explotado a precios de mercado normalizado para la zona y la devolución del área para su título una vez terminada la autorización temporal.

- ✓ La Autoridad Minera al momento de estudiar la solicitud deberá tener en cuenta:

Antes de que se evalúe el otorgamiento de una autorización temporal, se deberá verificar la existencia o no de Títulos mineros vigentes en la zona, teniendo en cuenta un radio máximo de 50 kilómetros contemplado y en caso de la inexistencia de Títulos Mineros, se hará la evaluación a la solicitud de Autorización Temporal y se otorgará si se cumple por parte del solicitante de la misma, el lleno de los requisitos técnicos y ambientales que se proponen para esta actividad. En caso de que existan títulos mineros vigentes se deniega la autorización temporal y el proyecto constructivo tiene que suplir sus materiales con los Títulos existentes en las zonas específicas

La Ley 1682 de 2013, regula los aspectos mineros relacionados con infraestructura de transporte, donde las autorizaciones temporales son en la actualidad la única forma de acceder a la explotación de materiales para esta actividad. Se sugiere la creación de un Decreto que reglamente las autorizaciones temporales en consideración con la Ley 1682 de 2013, y los consideren entre otros artículos como:

Artículo 7 de la Ley 1682 de 2013 establece que las entidades públicas encargadas de la planeación de los proyectos de infraestructura de transporte, dentro del proceso de estructuración del mismo, deben identificar y analizar los títulos mineros en proceso de adjudicación, otorgados, existentes y en explotación, que existan en las áreas de influencia del proyecto.

Artículo 57 de la Ley 1682 de 2013, determinó que las entidades estatales encargadas de los proyectos de infraestructura de transporte deben informar a la autoridad minera, o quien haga sus veces, los trazados y ubicación de los proyectos de infraestructura de transporte aprobados, así como las fuentes de materiales que se identifiquen por el responsable del proyecto, necesarias para la ejecución del proyecto de infraestructura de transporte con el fin de que estas zonas sean declaradas de minería restringida.

Artículo 58 de la Ley 1682 de 2013, el Ministerio de Transporte de común acuerdo con el Ministerio de Minas y Energía, establecerán la reglamentación para otorgar Autorizaciones Temporales para la utilización de materiales de construcción.



Artículo 59 de la Ley 1682 de 2013 dispone que, tratándose de la infraestructura de transporte que conforma la Red Vial Nacional, la autoridad minera restringirá las actividades de exploración y explotación en los tramos del trazado vial, no podrá otorgar nuevos derechos mineros que afecten el desarrollo de proyectos de infraestructura de transporte y determina que en caso de interferencia entre la actividad minera y el proyecto de infraestructura se reglamentarán las compensaciones a que haya lugar, si es del caso.

Este Decreto como lo señala el Artículo 58 de la Ley 1682 de 2013 deberá ser establecido por el Ministerio de Transporte y el Ministerio de Minas.

Se debe contar con un proceso de fiscalización para esta actividad

### **Otras Consideraciones:**

La prohibición de la presencia de maquinaria dentro de los ríos debe tener un mayor control.

Revisar las rondas o márgenes de protección para la extracción del material.

Más articulación entre las Corporaciones y las Administraciones Municipales para realizar un seguimiento a las empresas estén ejerciendo la actividad y hacer cumplir los límites, revisar los planes de manejo ambiental y hacer efectivas las compensaciones..

Las leyes vigentes al momento del perfeccionamiento del Contrato de Concesión deben continuar, hasta que haya una modificación de esta ley en sus aspectos legales. El PTO y la Licencia ambiental en sus aspectos técnicos, sí pueden cambiar; para esto se debe dar una transitoriedad para que las personas adecúen la parte técnica y ambiental en materia de explotación de materiales de arrastre y para que actualicen los estudios y sus métodos de explotación.

Se propone un instrumento de carácter técnico ambiental para la explotación de materiales de arrastre en los lechos de los ríos del País, teniendo en cuenta sus condiciones y características particulares; dentro de este mismo instrumento se proponen términos de referencia para ser adoptados en la presentación de Programas de Trabajos y Obras y las Licencias Ambientales.

Para que este Instrumento pueda tener vida legal, se considera la opción de la creación de un Decreto mediante el cual se adopte el Instrumento Técnico Ambiental para la explotación de materiales de arrastre en donde las dos autoridades Ambiental y Minera tengan injerencia en la realización del mismo.

La finalidad del Ministerio de Ambiente es proteger el medio ambiente, darle un manejo ambiental al territorio, y en este caso al recurso hídrico; el Ministerio de Minas por constitución es quien maneja la minería en todo el país a través de su entidad delegada da derecho a explotar los recursos naturales no renovables; así los dos Ministerios deben articularse para la puesta en marcha de este instrumento (Ver anexo 1, Propuesta de Decreto).



## 7. DIAGNÓSTICO ACTUAL COMPARATIVO EN TÉRMINOS DE REFERENCIA

La revisión de términos de Referencia para la elaboración de estudios necesarios tanto para la autoridad minera como para la ambiental, permite establecer que hay una gran brecha entre ellas, puesto que se presentan de forma independiente y es relativamente frecuente que desconozcan mutuamente los compromisos, exigencias y obligaciones establecidos entre los mineros y la otra autoridad.

Los Términos de referencia que se exigen para los Estudios de Impacto Ambiental para material de arrastre, en la mayoría de las corporaciones regionales son los establecidos en forma genérica para los Materiales de construcción, por tanto no incluyen las particularidades que conllevan la extracción en los sistemas fluviales, sus características ambientales particulares y el impacto sobre un recurso estratégico como es el agua.

Las corporaciones regionales CAR, CORPOGUAVIO y CORMACARENA, han elaborado sus propios Términos de Referencia para el desarrollo de la actividad extractiva, y los cuales son requeridos en los EIA y PMA de su jurisdicción; otras corporaciones como CORPORINOQUIA, CORTOLIMA, CAS, siguen los TR de materiales de construcción o siguen la estructura de las Guías de MADS, para la presentación de EIA.

Los principales aspectos que incluyen los Términos de Referencia expedidos por la CAR, CORPOGUAVIO y CORMACARENA y su comparativo se muestran en la Tabla 10.

**Tabla 10. Comparativo sobre Términos de Referencia expedidos para estudios de Material de Arrastre.**

ÍTEM	CAR	CORMACARENA	MINISTERIO	UPME - UPTC
INSTRUCTIVO		X		
Ámbito de aplicación de los términos de referencia		X		
estructura de los términos de referencia		X		
lineamientos de participación ciudadana		X		
presentación del estudio (resumen ejecutivo)		X	X	X

 <p>UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGETICA <b>UPME</b></p>	<b>INSTRUMENTO TÉCNICO AMBIENTAL MATERIAL DE ARRASTRE</b>	 <p>Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia</p>
---	---	---

ÍTEM	CAR	CORMACARENA	MINISTERIO	UPME - UPTC
INTRODUCCIÓN	X	X	X	X
ANTECEDENTES	X	X	X	X
OBJETIVOS		X	X	X
ALCANCES		X	X	X
METODOLOGÍA			X	X
INFORMACIÓN DEL PROYECTO				
UBICACIÓN		X		
LOCALIZACIÓN (Descripción geográfica)	X	X	X	X
INFRAESTRUCTURA	X			
ACTIVIDADES DEL PROYECTO	X			
FISIOGRAFÍA				X
CLIMA				X
VÍAS DE ACCESO				X
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO				X
RESULTADOS DE EXPLOTACIÓN		X	X	X
GEOLOGÍA REGIONAL	X	X	X	X
ESTRATIGRAFÍA	X		X	X
GEOLOGÍA LOCAL	X			X
GEOMORFOLOGÍA REGIONAL			X	X
GEOMORFOLOGÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO	X			X
GEOLOGÍA DEL YACIMIENTO		X	X	X
GEOTECNIA	X	X		X
DELIMITACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE ZONAS A EXPLOTAR Y ÁREAS DE OPERACIÓN MINERA	X	X	X	
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS Y BATIMÉTRICOS PARA DETERMINACIÓN DE TRAMOS PARA EXPLOTAR	X	X	X	X
DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN	X	X	X	X
SISTEMAS Y MÉTODOS DE EXPLOTACIÓN	X	X	X	X
DISEÑO MINERO	X	X	X	X
DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA EXPLOTACIÓN		X		X
CARACTERIZACIÓN DE LA CARGA DE FONDO				X
DETERMINACIÓN DE LA LÍNEA DE THALWEG				X
PROFUNDIDAD MÁXIMA A ALCANZAR		X		X



ÍTEM	CAR	CORMACARENA	MINISTERIO	UPME - UPTC
DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS				X
SECUENCIA DE EXPLOTACIÓN		X		X
VOLUMEN, ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE, DISPOSICIÓN DE MATERIAL Y ESTÉRIL				X
DIMENSIONAMIENTO Y LOCALIZACIÓN DE ZONAS DE ACOPIO Y BOTADERO				X
DURACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN		X		X
ASPECTOS DE MONTAJE		X	X	X
VÍAS EXISTENTES		X	X	X
NUEVOS ACCESOS		X	X	X
INSTALACIONES Y ADECUACIONES		X	X	X
ACCESOS INTERNOS				X
OPERACIÓN MINERA		X	X	
BENEFICIO Y TRANSFORMACIÓN DE MINERALES		X	X	X
GENERACIÓN DE RESIDUOS		X	X	X
PRODUCCIÓN		X	X	X
PRESUPUESTO DE MONTAJE Y OPERACIÓN		X	X	X
ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO		X	X	X
CATEGORIZACIÓN DE RECURSO Y RESERVA MINERA				X
ESTIMACIÓN DE RECURSOS TOTALES				X
ESTIMACIÓN DE RESERVAS TOTALES				X
CARACTERIZACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA	X			
ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA	X			X
ÁREAS DE INFLUENCIA INDIRECTA	X			
MEDIO ABIOTICO	X	X	X	
SUELOS	X	X	X	X
HIDROLOGÍA	X	X	X	X
HIDRÁULICA				X
HIDROGEOLOGÍA	X	X	X	X
COBERTURA VEGETAL				X
CALIDAD DEL AIRE	X	X	X	
CALIDAD DEL AGUA	X	X	X	
ASPECTOS BIÓTICOS		X	X	
FLORA	X	X	X	

ÍTEM	CAR	CORMACARENA	MINISTERIO	UPME - UPTC
FAUNA	X	X	X	
PAISAJE	X	X		
ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS	X	X	X	
ZONIFICACIÓN AMBIENTAL				
DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	X			
AGUAS SUPERFICIALES	X	X	X	
AGUAS SUBTERRÁNEAS	X	X	X	
VERTIMIENTOS	X	X	X	
OCUPACIÓN DE CAUCES	X	X	X	
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	X			
APROVECHAMIENTO FORESTAL	X	X	X	
EMISIÓN ATMOSFÉRICA	X	X	X	
RESIDUOS SOLIDOS	X			
EVALUACIÓN AMBIENTAL				X
IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS	X	X	X	X
ANÁLISIS DE RIESGOS	X	X	X	
ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	X	X	X	X
ÁREAS DE EXCLUSIÓN	X			X
ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES	X			X
ÁREAS DE INTERVENCIÓN	X			
ÁREAS DE INFLUENCIA DIRECTA				X
ELABORACIÓN DE MATRIZ CUALITATIVA Y CUANTITATIVA				X
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	X	X	X	X
PROGRAMA DE MANEJO DE PASIVOS AMBIENTALES (SI EXISTEN)				
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL	X	X	X	X
MEDIO ABIOTICO	X		X	
PROGRAMAS DE MANEJO DEL RECURSO SUELO	X		X	X
PROGRAMA DE MANEJO DE ESTÉRILES Y ESCOMBROS	X		X	
PROGRAMAS DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO Y OBRAS PARA CONTROL DE EROSIÓN	X	X	X	X



ÍTEM	CAR	CORMACARENA	MINISTERIO	UPME - UPTC
PROGRAMAS DE MANEJO DE RECURSO AIRE	X	X	X	
MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS		X	X	X
MANEJO DE COMBUSTIBLES Y SUSTANCIAS QUÍMICAS			X	
MANEJO DE EXPLOSIVOS Y VOLADURAS			X	
PROGRAMA DE COMPENSACIÓN	X		X	
MEDIO BIÓTICO	X			
PROGRAMAS DE MANEJO DE FLORA	X	X		X
PROGRAMAS DE MANEJO DE FAUNA	X	X		X
PROGRAMAS DE MANEJO PAISAJÍSTICO	X			
PROGRAMAS DE COMPENSACIÓN	X			
MEDIO SOCIOECONÓMICO	X	X		X
PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO	X	X		X
PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA	X	X		X
PROGRAMA DE REASENTAMIENTO DE LA POBLACIÓN AFECTADA	X			
PROGRAMA DE APOYO A LA CAPACIDAD DE GESTIÓN INSTITUCIONAL	X			
PROGRAMA DE CAPACITACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN A LA COMUNIDAD ALEDAÑA AL PROYECTO	X	X		X
PROGRAMA DE ARQUEOLOGÍA PREVENTIVA	X			
PROGRAMA DE COMPENSACIÓN SOCIAL	X			
PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL		X		X
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	X	X		X
MEDIO ABIÓTICO	X			
MEDIO BIÓTICO	X			
MEDIO SOCIOECONÓMICO	X			
PLAN DE EMERGENCIA	X	X	X	
PLAN DE CONTINGENCIA	X	X	X	X
PLAN DE CIERRE MINERO			X	X



ÍTEM	CAR	CORMACARENA	MINISTERIO	UPME - UPTC
PLAN DE INVERSIÓN 1%	X			X
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES		X	X	X

Dentro de los Términos de Referencia para la elaboración de los PTO, requisito obligatorio ante la Autoridad Minera, debe incluirse claramente los conceptos de Recursos y Reservas tanto estáticos como dinámicos y por tanto los volúmenes máximos a explotar de acuerdo a la dinámica de la recarga del río en particular, así como los métodos de explotación adecuados de acuerdo al comportamiento hidráulico, las temporadas climáticas e involucrar el seguimiento y control ambiental del lecho, las márgenes de protección, el tipo de maquinaria de extracción, la ubicación de la infraestructura minera, el monitoreo de los niveles freáticos y todos los aspectos que permitan una adecuada extracción reduciendo los impactos durante y después del cese de actividades.

El manejo ambientalmente responsable de la extracción de material en los lechos de los ríos, deben involucrar todos los aspectos propios del sistema, de tal manera que tanto la Descripción del Proyecto minero como la caracterización del área de Influencia directa e Indirecta, la Afectación detallada sobre los recursos naturales y la evaluación ambiental permita visibilizar todos los impactos ambientales importantes de este tipo de minería; son básicos entre otros aspectos, identificar el tramo del río a intervenir, determinar la recarga, estimar los volúmenes de explotación máxima de acuerdo a ella, establecer las condiciones hidráulicas, la morfología fluvial, los métodos de explotación más adecuados y todas las características particulares del sector, para poder establecer acertadamente el Plan de Manejo Ambiental que se desarrollará, los correspondientes programas de Seguimiento y Monitoreo que permitan evitar afectaciones irreversibles dentro del sistema fluvial.



## **8. GENERALIDADES TÉCNICO-MINERAS EN LA EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE ARRASTRE**

### **8.1 TIPOS DE RIO**

De acuerdo con las características de los ríos que se presentan dentro del territorio colombiano, es posible establecer la clasificación de los mismos dentro de las siguientes categorías acorde a la evolución que presenta y el tramo evaluado:

#### **8.1.1 RÍO TRENZADO**

El río de cauce trenzado se caracteriza por presentar varios canales y brazos que se entrelazan y separan dentro del cauce principal debido a cambios de pendiente longitudinal y transversal, este tipo de río presenta incrementos súbitos en la carga aluvial durante los eventos de alta torrencialidad así como la pérdida de la capacidad de arrastre al disminuir la pendiente o el caudal del mismo.

La morfología se encuentra relacionada con periodos de crecientes, produciendo inundaciones y el súbito abandono de un canal para ocupar otro. Al bajar el caudal, quedan islas o barras de sedimentos que con el tiempo pueden desarrollar vegetación estacionaria o relativamente permanente. Genéticamente se desarrolla en los tramos montañosos de los ríos y en las corrientes de los abanicos aluviales.

La composición de los materiales acarreados en este tipo de río corresponde a material arenoso y gravas gruesas que tienden a crecer por adición de sedimentos en el extremo aguas abajo y en los lados; el extremo de aguas arriba es erosionado debido a los altos procesos denudacionales que se presentan en la zona más joven del río. Los materiales que forman las barras son depósitos residuales, es decir, acumulaciones de los tamaños mayores dado que los más finos son llevados por la corriente.

Una vez que la isla o barra de lecho es formada, puede estabilizarse gracias a la sedimentación de material fino en la superficie durante crecientes y puede ser cubierta con vegetación. Los ríos trenzados se caracterizan por tener lechos amplios y rápidos y continuos cambios en la sedimentación y en la posición de los brazos.

La mayor parte de las extracciones de material de arrastre dentro del territorio colombiano se localizan en este tipo de río, ya que presenta las mejores condiciones respecto a la



fisiografía, granulometría y diversidad de los materiales que integran las zonas de acumulación.

### **8.1.2 RÍO MEÁNDRICO**

A diferencia del desarrollo de varios canales en los sistemas de ríos trenzados, los sistemas de ríos meándricos tienden a ser confinados a un canal principal que presenta una sinuosidad mayor a 1.5. En estos sistemas el gradiente de la pendiente es mucho menor, y los sedimentos involucrados en la carga de las corrientes son más finos. Otras de las características de los sistemas de ríos meándricos es que, por un lado, aunque algunos ocurren como sistemas independientes, otros pueden representar un cambio gradual (corriente abajo) de un sistema de ríos trenzados; y por otro, comúnmente los grandes sistemas de ríos meándricos desarrollan en su desembocadura sistemas deltáicos de depósito.

Este tipo de río tiene como importancia dentro de la extracción de materiales de arrastre, el aprovechamiento de material fino granular tipo arena, debido al desgaste generado durante el transporte desde la parte que alta impide la posibilidad de encontrar material de mayor diámetro en las zonas de acumulación.

### **8.1.3 RÍO ANASTOMOSADO**

Este sistema de río es considerado como un tipo especial de los sistemas de ríos meándricos, en donde se desarrollan canales de muy alta sinuosidad de manera estable y permanente. El término anastomosado es empleado para describir un complejo de depósito fluvial de gradiente muy bajo (0.09 - 0.012 m/km), en donde se interconectan una serie de canales de muy alta sinuosidad, angostos y relativamente profundos. Además en estos sistemas los canales son separados por planicies de inundación que consisten de islas con vegetación, muros naturales y áreas donde pueden desarrollarse depósitos de desborde. Los canales en estos sistemas son rellenados con arena y grava, formando depósitos lenticulares, limitados por acumulaciones areno-arcillosos. Por otra parte, en las planicies de inundación, los depósitos característicos los constituyen materiales limo-arcillosos finamente laminados, incluyendo depósitos finos de pantanos con un alto contenido de materia orgánica.

Para que una secuencia de este tipo de sistema fluvial se preserve, deben de mantenerse las características de bajo relieve y muy bajo gradiente por largos períodos geológicos.

### **8.1.4 RÍOS DE ALTA MONTAÑA**

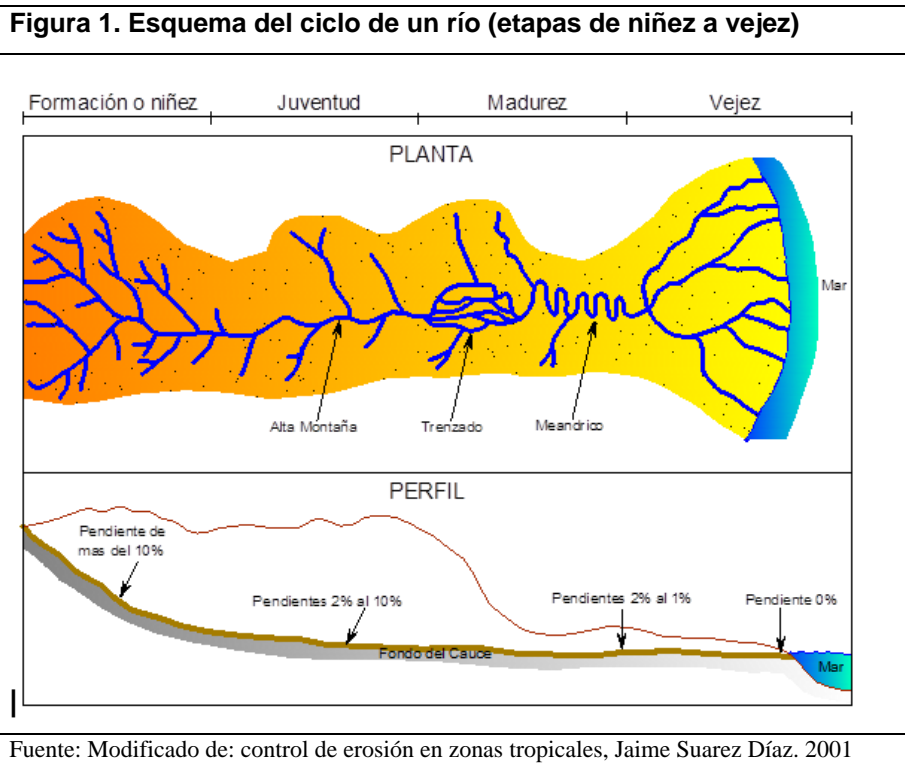
En las zonas montañosas de los ambientes tropicales las quebradas o corrientes de agua poseen cauces de muy alta pendiente, alta rugosidad del fondo y gran capacidad de

transporte de sedimentos. Los materiales del fondo son generalmente partículas gruesas, grandes bloques o cantos de roca, gravas y arenas. Los caudales de estos torrentes son generalmente muy variables, con un caudal mínimo muy pequeño o inexistente, pero con avenidas torrenciales ocasionales de caudal muy alto y tiempo de duración relativamente corto. En el momento de las grandes avenidas se desarrollan velocidades y turbulencia de fondo de gran magnitud con capacidad para transportar materiales de gran diámetro. Los cauces en forma de V, comúnmente están en proceso de profundización permanente.

La regulación de ríos de alta montaña es bastante difícil. En épocas secas los caudales son extremadamente pequeños pero presentan en temporadas lluviosas grandes caudales repentinos con gran poder de transporte y destrucción. Más que erosión estos ríos producen denudación total de las orillas, en el momento de las grandes avenidas.

A lo largo de una corriente de agua se presentan zonas diferenciadas necesarias de identificar para poder evaluar su comportamiento erosivo y condición evolutiva, de tal manera que se establezca a que clasificación corresponde el sector analizado en específico.

Adaptando las clasificaciones clásicas de morfología fluvial y para efectos de la interpretación de los fenómenos de erosión, se deben tomar en cuenta las siguientes etapas: Niñez - Juventud - Madurez y vejez.





De esta manera se muestran en forma esquemática las diferencias fundamentales respecto a las edades de los tramos evaluados, donde las corrientes de agua configuran la fisiografía y demás características relacionadas con erosión y depositación. Es por ello que la importancia en cuanto al aporte de sedimentos se localiza en la etapa de formación o niñez, debido que es en esta zona donde se genera el aporte la mayor parte del volumen del material que son aprovechados en las partes bajas.

## **8.2 CARACTERIZACIÓN DE LAS ÁREAS DE EXPLOTACIÓN**

### **8.2.1 LOCALIZACIÓN**

Este aspecto relaciona los condicionamientos básicos generales para determinar las incidencias relevantes a tener en cuenta desde el aspecto fisiográfico, las características climatológicas presentes dentro de cada uno de los segmentos, así como los aspectos de infraestructura y asentamientos poblacionales para las zonas donde se presentan actividades de extracción de material de arrastre.

De esta forma es necesario tener en cuenta la representación cartográfica de las zonas destinadas a la explotación definida por coordenadas planas según el origen geográfico al que corresponda, así como la localización de las áreas de explotación aledañas, infraestructura y asentamientos humanos.

### **8.2.2 GEOLOGÍA**

Teniendo en cuenta que la extracción de material de arrastre se efectúa sobre los depósitos recientes es necesario analizar la fuente de donde proviene dicho material, ya que esto condiciona la calidad de los agregados y subproductos obtenidos de la extracción de material de arrastre, por esta razón es necesario realizar la evaluación geológica de forma regional referida a la zona de interés determinando aspectos estratigráficos (grupo, formación) y estructurales significativos (pliegues y fallas) que condicionan el régimen de aporte de sedimentos a los afluentes y corrientes principales.

Debido a que la extracción se desarrolla en zonas específicas y puntuales, se deberá realizar adicionalmente un levantamiento geológico de superficie donde se delimitaran las formaciones geológicas superficiales, haciendo énfasis en los depósitos recientes (aluviales y coluviales), diferenciando los niveles de terraza, así como la granulometría predominante de los materiales en cada unidad (arenas, gravas, limos, cantos, bloques, etc.).



### 8.2.3 GEOMORFOLOGÍA

Constituye uno de los componentes temáticos de mayor importancia, ya que establece la clasificación y descripción de las formas del terreno, así como su interacción con respecto a la potencialidad de generar procesos de remoción en masa. De esta manera establece la necesidad de desarrollar un análisis geomorfológico que involucre la evaluación de variables morfométricas, identificaciones de unidades morfogenéticas, geoformas y valoraciones morfodinámicas de los procesos más representativos (deslizamientos, caídas, flujos, socavaciones laterales entre otros), así como el análisis multitemporal que determina la evolución reciente en la dinámica hídrica, donde se muestre la divagación, antiguas zonas de socavación y sedimentación del río, permitiendo establecer obras de morfoconservación para recuperación.

Los parámetros morfométricos relacionados con las zonas de influencia están remitidos a identificar las diferentes categorías de pendiente, el parámetro acuenca y rugosidad.

La geomorfología desarrollada dentro del área de influencia tendrá como relevancia el amplio detalle relacionado con el ambiente fluvial y lagunar donde se cualifica la condición de aporte de sedimentos a nivel de cuenca. El análisis geomorfológico multi-temporal será desarrollado mediante la interpretación de fotografías aéreas (mínimo tres fechas de diferentes fechas y con actualización de campo) donde se representen las características morfogenéticas y morfodinámicas para cada uno de los periodos seleccionados, a fin de establecer áreas de afectación y sedimentación.

La evaluación morfodinámica se debe desarrollar mediante el inventario de movimientos en masa y zonas inestables registradas en los formatos SIMMA (sistema de información de movimientos en masa) donde se deben registrar todos los procesos activos y potencialmente activos de Remoción en masa que aportan sedimentos al río.

De acuerdo a la evaluación geomorfológica, es necesario identificarlos cartográficamente los sitios más propensos (en las márgenes del cauce del río) a sufrir desprendimientos de suelos, deslizamientos, caída de detritos, erosión por socavación en la base de los taludes durante el proceso de extracción minera.

### 8.2.4 GEOTECNIA

La evaluación geotécnica destinada a desarrollarse para las zonas de extracción de material de arrastre, debe enfocarse a establecer la calidad y aplicación de los agregados que son acarreados a lo largo de afluente evaluado. Esta condición debe ser evaluada mediante la aplicación de los análisis físicos y mineralógicos realizados para cada una de las muestras recolectadas en las zonas de acumulación, estableciéndose de esta manera



la composición mineralógica, distribución textural y propiedades físicas de los materiales de arrastre presentes en las zonas de explotación.

#### **8.2.4.1 Muestreo**

Este proceso hace referencia a la recolección de material presente dentro del área de evaluación, para lo cual el número de muestras se condiciona a la extensión y área destinada a caracterizar. De esta manera se recomienda realizar muestreos en una proporción de 5 a 10 kg por cada punto de acuerdo a los protocolos de muestreos solicitados en los laboratorios que determinaran las características del material de arrastre.

#### **8.2.4.2 Descripción Macroscópica del Material**

La descripción y clasificación de los materiales se debe desarrollar de acuerdo a la resolución 181108 de 2003, por medio de la cual se adopta la clasificación de Minerales del Sector Minero Colombiano en la cual se asigna la respectiva categoría a la que pertenece.

#### **8.2.4.3 Distribución de Tamaño de Partícula.**

La distribución de tamaño de partícula para las muestras seleccionadas se determinara por medio del tamizado referido a las mallas #20, 30, 50, 80 y 200, mientras que para las fracciones de tamaño mayor a 75 micras (arenas), se determina la distribución de partícula siguiendo las normas ASTM D422 y C325. De esta forma es posible determinar el grado de heterogeneidad en la distribución granulométrica de acuerdo con el sistema unificado de clasificación de la S.U.C.S.

Mediante la clasificación granulométrica de los agregados se determina la posibilidad de aplicación del material extraído una vez aplicados los diversos procesos de beneficio.

#### **8.2.4.4 Resistencia al Desgaste.**

Hace referencia a la resistencia al desgaste de agregados naturales o triturados mediante el uso de la máquina de los ángeles, de tal manera que mediante este análisis se establece el comportamiento de los materiales ante la desintegración mecánica. Una de las finalidades del desarrollo de este ensayo es la determinar la aplicabilidad como material de base, sub-base rasante y carpeta de rodadura para pavimentos.

### **8.2.5 HIDROLOGÍA**

El análisis de las condiciones hidrológicas que inciden dentro del área de extracción minera se encuentra relacionado principalmente por la evaluación de las siguientes condiciones:



### **8.2.5.1 Morfométricas de la Cuenca**

Corresponde a la determinación de los parámetros morfométricos representativos a nivel de cuenca donde se evalúa la distribución de la red de drenaje, divisoria de aguas, área de la cuenca, delimitación de subcuencas, orden de corrientes, coeficiente de compacidad, factor de forma, densidad de corrientes, pendiente media, relación de circularidad, relación hipsométrica. Parámetros que permiten identificar la potencialidad a generar altos volúmenes de sedimento así como su aporte respecto a los tiempos de concentración.

### **8.2.5.2 Evaluación climatológica de la zona de estudio**

Teniendo en cuenta que una de las condiciones de mayor relevancia dentro del ámbito hidrológico se relaciona con los parámetros climatológicos es necesario evaluar datos de precipitación de las diferentes estaciones climatológicas presentes dentro de la zona de influencia y aledañas de tal manera que sea posible establecer métodos de estimación de isolneas relacionadas con cada uno de los condicionantes de clima tales como precipitación y temperatura.

La precipitación debe ser evaluada respecto a parámetros anuales, mensuales y diarios; sin embargo para efectos de análisis se determinará valores mínimos, medios y máximos determinando periodos de sequía y temporadas invernales anuales mediante los diversos eventos históricos, así como su recurrencia. Esta evaluación se desarrolla con el fin de determinar las épocas más aptas para desarrollar las actividades de extracción de material de arrastre, así como un estimativo de las restricciones para el desarrollo de dicha actividad.

### **8.2.5.3 Usos y conflictos de las corrientes de agua**

Dentro del proceso extracción de material de arrastre es necesario tener en cuenta que la ocupación de cauces se hace estrictamente necesaria, razón por la cual se debe identificar las corrientes afectables por el proyecto. Localizando y evaluando la existencia de zonas y fuentes de abastecimiento de agua potable y regadíos, consumos actuales y proyectados del agua en las corrientes afectables por el proyecto (si es este el escenario). Conflictos existentes o potenciales sobre disponibilidad y usos del agua.

## **8.2.6 HIDRÁULICA**

La evaluación hidráulica de los afluentes destinados a la intervención debe presentar la relación equivalente tanto en la relación climatológica como en las tasas de sedimentación y aporte durante cada una de las diferentes épocas del año, determinación de los factores de retorno en sedimentaciones máximas, medias, mínimas y cálculos de parámetros hidráulicos.



### **8.2.6.1 Relaciones de Aporte**

Hace referencia a establecer la relación y evaluación entre parámetros de precipitación, caudales y las tasas de sedimentación, de tal forma que identifiquen periodos aptos para la explotación de material de arrastre, así como los periodos de restricción.

### **8.2.6.2 Cálculo de sedimentaciones máximas, medias y mínimas**

Esta evaluación se enfatiza respecto a al transporte de sedimentos dentro del cauce, para lo cual es necesario evaluar los valores limnimetricos de las estaciones localizadas en dichos afluentes, en caso contrario es necesario obtener dichos parámetros mediante mediciones y aforos en campo. A partir de estos valores se debe determinar las tasas de sedimentación máximas, medias y mínimas estableciéndose de esta forma los volúmenes máximos permitidos y asignados a cada una de las diferentes explotaciones que se desarrollan en un afluente específico.

### **8.2.6.3 Cálculos de parámetros hidráulicos**

Constituye una etapa fundamental que establece una aproximación matemática mediante la cual se desarrolla el modelamiento hidráulico, relacionado con las características de erosión, transporte y sedimentación condicionada a los parámetros de caudales, velocidades, tipos de flujos, determinación en porcentaje de la carga de fondo y carga en suspensión. Esta evaluación debe ser desarrollada en las zonas donde se desarrolle actividades directas e indirectas relacionadas con los procesos de extracción de material de arrastre.

## **8.2.7 HIDROGEOLOGÍA**

Debido a que los ríos y afluentes superficiales presentan una interconexión hidráulica con los diferentes acuíferos o unidades hidrogeológicas adenañas, es necesario determinar las características hidrogeológicas del área de estudio, identificando la existencia de recursos hídricos subterráneos, delimitación de los acuíferos, inventario de puntos de agua que incluye pozos, aljibes y manantiales, identificando sus niveles, caudales de explotación y la calidad del recurso. La evaluación hidrogeológica deberá sustentarse mediante la construcción de modelos hidrogeológicos conceptuales y ensayos de infiltración en las áreas de influencia de la explotación minera.



### 8.2.8 COBERTURA VEGETAL

Debido a que el aprovechamiento del material de arrastre se desarrolla directamente sobre las zonas de rivera de los afluentes de interés y la intervención sobre la cobertura vegetal existente es mínima a nula es necesario evaluar el uso del suelo y cobertura vegetal implementando la Metodología para la Zonificación Ecológica del Paisaje, considerando aspectos como tipo de vegetación, porcentaje de cobertura vegetal y su distribución, prácticas de cultivo, modificaciones de la cobertura por acción antrópica. Remitido a cada una de las zonas de intervención directa e indirecta del proyecto.

## 9. CATEGORIZACIÓN DE RECURSOS Y RESERVAS MINERAS

### 9.1 RECURSO

Es una concentración u ocurrencia de material de interés económico intrínseco en o sobre la corteza de la tierra en forma y cantidad en que haya probabilidades razonables de una eventual extracción económica. La ubicación, cantidad, características geológicas y continuidad de un recurso mineral son conocidas, estimadas o interpretadas a partir de evidencia y conocimientos específicos geológicos.

Actualmente no existe para el cálculo de volúmenes de recursos y reservas de material de arrastre en Colombia. Cabe anotar que el código de minas vigente hace referencia solo a reservas mineras, es importante hacer claridad sobre los estudios pertinentes que se deben realizar antes de hablar de reservas; a continuación se hace referencia a la organización internacional CRIRSCO (Committee For Mineral Reservas International Reportings Standards), entidad a nivel mundial que establece metodologías para reportar resultados de exploración de recursos y reservas mineral; en la figura 1 se presenta la categorización de recursos y reservas mineral.

**Figura 2.** Esquema de categorización de recursos y reservas mineras



Fuente: Internacional Reporting Template (CRIRSCO).

El esquema de categorización de recursos y reservas para materiales de arrastre del lecho de un río es el siguiente (Figura 3):



Dentro de un marco general para el caso colombiano, la estimación de recurso en materiales de arrastre del lecho de un río, comprende los recursos totales (RECT), que es la suma de los recursos Estáticos (RECE) y Dinámicos (RECD). Los recursos totales están representados por la siguiente ecuación:

$$\text{RECT} = \text{RECE} + \text{RECD}$$

Los recursos totales (RECT) permiten conocer todos los volúmenes existentes en el tramo del río a evaluar, en gran medida estos recursos no están sujetos a factores de modificación o restricciones.

Para el cálculo de volúmenes de material de arrastre en lecho de un río., se describen dos (2) tipos de recursos existentes:



### 9.1.1 RECURSO DINÁMICO (RECD)

Estos recursos son originados por la hidráulica y la fluencia del río, los cuales deben integrarse con el método de explotación más adecuado para generar el escenario más propicio para la futura extracción de volúmenes para el material de arrastre.

### 9.1.2 RECURSO ESTÁTICO (RECE)

Estos recursos están enmarcados en barras o barreras los cuales son depósitos de sedimentos junto a la orilla o dentro del cauce del río. El ancho de la barra tiende a aumentar a medida que aumenta la rata de erosión.

A continuación se especifican las barras o barreras identificadas en los ríos de nuestro país entre las que tenemos: (barras laterales – de punto – en uniones de corrientes – de mitad de canal – de diamante – diagonales – en forma de dunas y llanuras de inundación).

Estudios básicos requeridos para la estimación de recursos totales en material de arrastre: estáticos y dinámicos.

Para hacer la estimación de un recurso de material de arrastre es necesario combinar una serie de disciplinas a nivel de ingeniería que descifran todo el comportamiento físico-mecánico-hidráulico de un río, con el único fin de conocer los volúmenes totales (estáticos y dinámicos) de material de arrastre de un río.

Dentro de los estudios necesarios que se deben realizar al momento de hacer una estimación de recurso de material de arrastre en el lecho de un río, están:

1. Exploración geológica detallada (incluye trabajos de geología local (trincheras, apiques, estudios geofísicos, perforaciones entre otros, donde se identifican los recursos a evaluar con su respectiva topografía a escala 1:2000). En un plano se deben presentar los recursos totales (RECT) y su categorización en estáticos (RECE) y dinámicos (RECD).
2. Estudios de batimetría
3. Estudios hidráulicos
4. Caracterización de los materiales del lecho del río (densidad, granulometría de las partículas, tipos entre otros).

Al final se procede a realizar la estimación de los recursos totales (cálculo de volúmenes; estáticos y dinámicos), los cuales son calculados a través de técnicas de estimaciones tradicionales (perfiles, polígonos, vecino más cercano, inverso de la distancia entre otros) o estudios geoestadísticos y simulaciones. Cabe anotar que el experto “competente” (persona que hace la estimación del recurso total), debe demostrar y ser el único responsable de los resultados finales y su validez, además dar a conocer la incertidumbre existente en los volúmenes calculados de los recursos totales (RECT ) de material de arrastre.



## 9.2 ESTIMACION DE RESERVAS

### 9.2.1 VOLÚMENES MÁXIMOS DE EXPLOTACIÓN

Tratándose de la obtención de las reservas geológicas de un depósito, la cual es la parte económicamente explotable de un Recurso total (Rt) siendo este discriminado en recursos dinámicos (Rd) y estáticos (Re) los cuales son aplicables para el material de arrastre en lecho de río, de tal forma está representado por la siguiente ecuación:

$$\text{Reservas Totales (RT)} = \text{Reservas Dinámicas (RD)} + \text{Reservas Estáticas (RE)}$$

La información de las Reservas Totales (RT) hace referencia a la sumatoria de las Reservas Dinámicas (RD) las cuales se debe a la hidráulica o fluencia del río y a las Reservas Estáticas (RE) correspondientes al material depositado sobre el río identificados como barreras o llanuras de inundación siendo estas depositaciones parte del depósito. De tal forma las Reservas Totales deben ser discriminadas y se les debe aplicar un factor de ajuste para obtener la mayor certeza de las reservas que posee el depósito ya sea por pérdida de material o diferentes agentes que intervienen en el cauce del río, de tal forma este valor nos dará la cantidad máxima y neta del material depositado en el lecho del río a explotar.

Este cálculo de Reservas Totales (RT) es eficaz en la obtención definitiva de las cantidades máximas de volúmenes que posee el depósito sobre el tramo del río dentro del título minero y que pueden ser explotados de acuerdo a las delimitaciones técnico-ambientales que se presentan en el área de influencia, con el fin de obtener la mayor cantidad de material de arrastre en las Reservas Totales (RT) se precisarán las áreas de explotación, identificando el método o métodos de explotación, estableciendo la geometría óptima de los frentes y su profundidad, la hidráulica en los ríos, su sedimentación, variación en los caudales y la determinación de la línea base, adicional a ello se tendrá presente los componentes ambientales del área a intervenir y sus áreas de protección.

En la estimación de reservas a realizar se indicara la metodología con la cual se realizó el procedimiento, su análisis, su recolección de datos y demás herramientas que apoyaran las labores propias del cálculo, determinando así el grado de precisión y certeza que presentan los depósitos de arrastre los cuales se harán anualmente debido a los comportamientos de los diferentes ríos que se presentan en nuestro país.

Las zonas de material de arrastre se deben describir y localizar en un plano indicativo donde se especifiquen las reservas estáticas existentes que se presentan en el área de influencia dentro del título minero ya que las reservas dinámica estarán directamente relacionada con la evaluación hidráulica del río.

**NOTA:** Para la presentación de las Reservas Totales de un depósito de material de arrastre se debe tener presente la siguiente información:



- Los volúmenes máximos de extracción de material de arrastre serán autorizados por la autoridad ambiental, los cuales estarán sujetos a cambios o variaciones definidas por parte de la autoridad, estos volúmenes de extracción tendrán una vigencia de (1 año) y serán ajustados en los informes de avance a partir de la obtención de la licencia ambiental, de esta manera se recomienda que el volumen máximo de explotación autorizado en la licencia sea un referente inicial y se continúe con el volumen explotado en el año y para el año posterior, estos valores serán contemplados en los informes de avance (anuales) donde estarán especificadas las Reservas Totales que presenta el depósito.
- Para el cálculo de Reservas Totales (RT) se deben identificar los sectores potencialmente explotables de todo el depósito los cuales deben ser aptos para la actividad minera, se debe implementar el mejor método o métodos de explotación, se debe tener en cuenta las áreas de protección las cuales corresponden a lo largo de las márgenes de las corrientes fluviales ya sean aguas adentro y aguas afuera de la zona a explotar donde esta longitud debe ser aprobada por las entidades ambientales dependiendo del tipo de río o cauce a intervenir, con el fin de mitigar los impactos ambientales que se generen sobre estas márgenes de río.
- Con el avance de la explotación se debe ajustar las Reservas Dinámicas (RD) mediante la realización de monitoreos periódicos de la variación de los niveles del fondo del cauce para el régimen de caudales en los periodos posteriores y en las Reservas Estáticas (RE) se debe evaluar los nuevos volúmenes de regeneración de material.



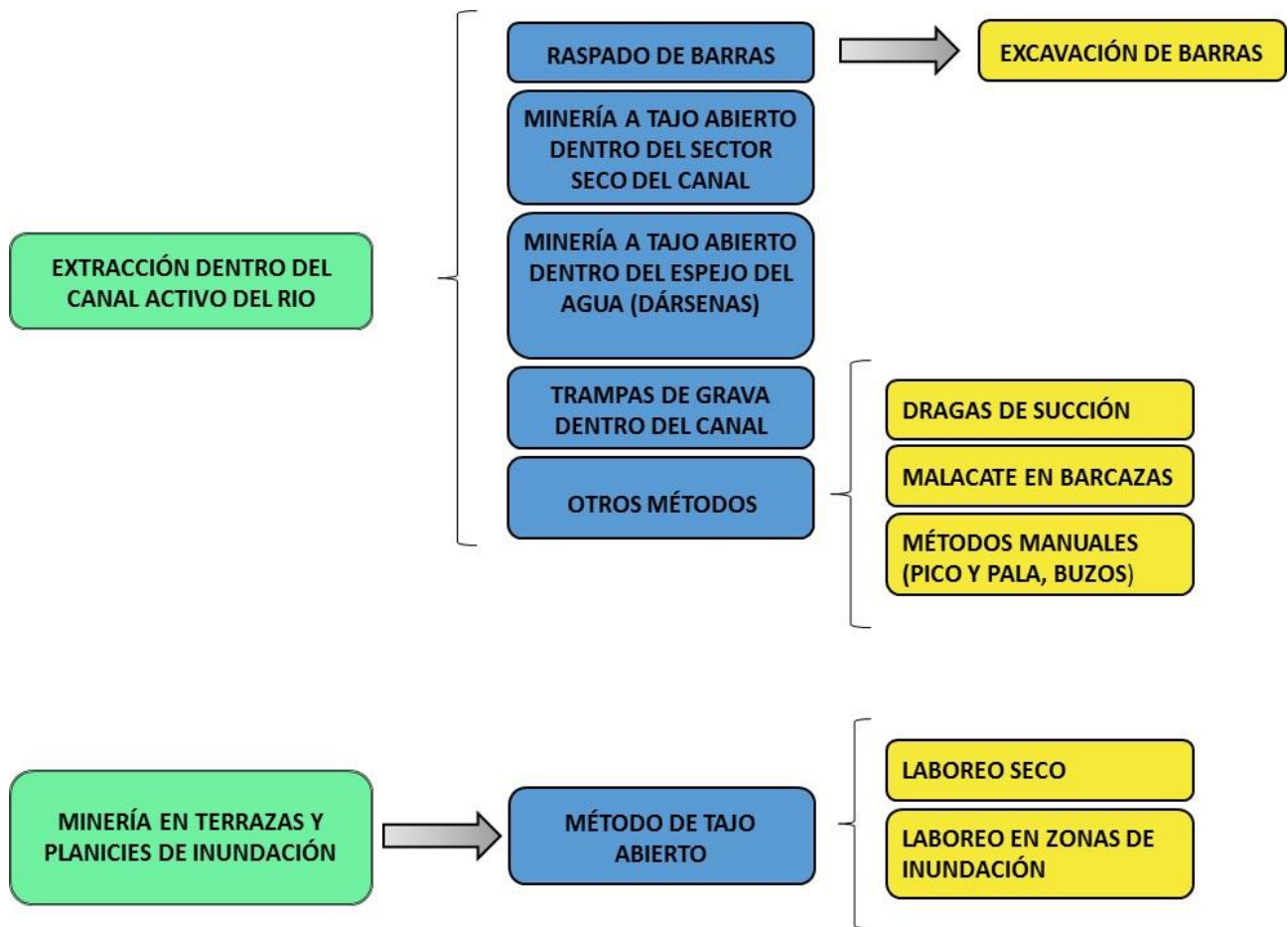
## 9. MÉTODOS DE EXPLOTACION MATERIAL DE ARRASTRE

Los métodos de explotación que se proponen (Figura 6 y Tabla 11) basados en los estudios realizados sobre el tema recientemente por la Universidad de Caldas-CVC (2008), la CAR y el PNUD (Rubio, 2012) se clasifican de acuerdo a la posición de los frentes de extracción (dentro o fuera del canal activo) y la interferencia con respecto a la lámina de agua (dentro o fuera del espejo de agua), ya que permiten visualizar los tipos de efectos ambientales derivados de cada uno de ellos.

Con respecto a la posición de los frentes de extracción se considera la extracción dentro del canal activo del río y la explotación en Terrazas y Planicies de inundación asociados a estas corrientes.

Adicionalmente incluyen también los límites que se deben tener en cuenta para protección de los ríos y los adecuados volúmenes de extracción, mediante el establecimiento de márgenes de protección lateral y de fondo (nivel Thalweg).

Es importante señalar que la elección de los métodos de extracción también deben considerar que el río no se encuentra en equilibrio dinámico a lo largo de toda la corriente por tanto, para un mismo tramo se pueden implementar varios métodos de explotación adecuados a las condiciones particulares de la dinámica fluvial y considerando los regímenes climáticos propios de la región y los aportes de la corriente de agua. Estos deben ser flexibles y ajustados en consecuencia, para lo cual se deben implementar medidas de control verificables a corto y mediano plazo.



**Figura 4.** Métodos de explotación de materiales de arrastre.

Tabla 11. Métodos de explotación para material de arrastre.

TIPO	METODO DE EXPLOTACIÓN	DESCRIPCIÓN	CONDICIONES
1. EXTRACCIÓN DENTRO DEL CANAL ACTIVO DEL RÍO	RASPADO DE BARRAS	Consiste en la extracción de los materiales de la parte superficial de las barras laterales	<p>1. La explotación se debe diseñar con una profundidad máxima que no sobrepase la Línea de Thalweg promedio del tramo de interés.</p> <p>El promedio de la Línea de Thalweg lo define un levantamiento topobatimétrico, 500 metros aguas arriba y 500 metros aguas abajo de un punto medio en la zona de extracción.</p> <p>La explotación será restringida cuando se llegue a la profundidad máxima.</p>
			<p>2. La intervención se iniciará desde la parte aguas abajo de la barra y siguiendo en dirección hacia su cabecera, hasta máximo 2/3 de la longitud de la barra, por tanto en la cabecera hasta 1/3 no debe ser intervenida para mantener el control hidráulico.</p>
			<p>3. Material a extraer: se limita al material que se localiza 0,60 metros por encima del nivel más bajo del espejo de agua en los períodos de verano. Se considera como "zona amortiguadora de orillas" la zona comprendida entre este punto y el espejo de agua, que no debe explotarse para evitar el desconfinamiento del río.</p>
			<p>4. El límite inferior de explotación es la línea imaginaria inclinada entre 2 a 3 por ciento de gradiente, desde la curva que limita la zona amortiguadora de orillas (0,60 m sobre el nivel del espejo de agua), en dirección al límite exterior de la barra o borde del banco que limita la barra</p>
			<p>5. Deberá dejarse sin extraer el material presente en una zona amortiguadora de márgenes, conformada por una línea imaginaria paralela al borde del banco situado a dos metros de</p>

TIPO	METODO DE EXPLOTACIÓN	DESCRIPCIÓN	CONDICIONES
			su base. Se sugiere una pendiente del talud final en el límite exterior de la barra de 45°
			6. La superficie de la barra deberá dejarse homogénea, libre de protuberancias, huecos poco profundos e irregularidades que puedan formar trampas para los peces en épocas de crecida
	<b>EXCAVACION DE BARRAS</b>	Consiste en excavar un tajo dentro de la barra en su extremo aguas abajo como fuente de materiales y como trampa.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dejar las márgenes de la barra sin explotar (Mínimo 5 m en todos los bordes).</li> <li>2. Conectar el extremo aguas abajo del tajo con el canal para generar un hábitat específico.</li> <li>3. Excavar únicamente por encima del nivel de agua en el periodo seco</li> </ol>
	<b>MINERÍA A TAJO ABIERTO EN EL SECTOR SECO DEL CANAL:</b>	Tajo de explotación dentro del canal activo en lechos de corrientes efímeras o intermitentes mediante el uso de tractores de oruga con cuchilla frontal o escrepa, y cargadores convencional.	La variante de este método cuando se trabaja en ríos con un régimen de flujo altamente variable, donde el minado se practica a través de todo lo ancho del canal activo en estaciones secas, aún dentro de la lámina de agua rebajando el nivel del lecho NO se considera ambientalmente viable.
	<b>MINERÍA A TAJO ABIERTO DENTRO DEL ESPEJO DE AGUA:</b>	Consiste en la excavación de un tajo en el canal activo <b>bajo la superficie del agua o bajo el nivel freático</b> , mediante el empleo de una pala grúa (dragalina), o de una excavadora hidráulica (retroexcavadora) para extraer el material bajo el agua. Generalmente los tajos se practican a	<p>No extraer el material que se encuentra por debajo de una línea imaginaria ubicada un (1) metro por encima de la línea o nivel Thalweg.</p> <p>Emplear equipos de largo alcance que no interfieran directamente con el flujo de la corriente y que no permanezcan dentro de ella como sucede, por ejemplo, con las retroexcavadoras.</p> <p>Seccionar el canal en una cuadrícula desde aguas arriba hacia aguas abajo y desarrollar la explotación escalonada de las cuadrículas hacia aguas abajo, lo cual permitirá la recarga paulatina de las cuadrículas explotadas aguas arriba.</p>

TIPO	METODO DE EXPLOTACIÓN	DESCRIPCIÓN	CONDICIONES
		manera de trincheras o tiras lineales a lo ancho del canal (dársenas) y largo del canal (continuo).	Calibrar el alcance del equipo de extracción de tal forma que pueda controlarse la profundidad máxima de excavación  El uso de retroexcavadoras en este tipo de operaciones no permite un control apropiado de la profundidad de excavación, dejando la sección del lecho completamente irregular.
	<b>TRAMPAS DE GRAVA DENTRO DEL CANAL.</b>	Son trampas de arena o de la carga de fondo que permiten capturar los materiales de arrastre sin generar un impacto hidráulico significativo en el canal, mediante el establecimiento de estructuras de control que restringen localmente el flujo.	
	<b>OTROS MÉTODOS DE EXTRACCIÓN</b>	<b>Dragas de succión:</b> consiste en la excavación de los materiales de la carga del fondo del canal mediante la técnica de dragado. Barcazas (planchones mecánicos) que flotan sobre las aguas de la corriente, dotadas de una bomba de succión y de una tubería que desciende al fondo del cauce para succionar las arenas del lecho (algunas están provistas de una cabeza cortante). La tubería transporta las arenas en suspensión hasta un patio de acopio en la ribera del cauce donde eventualmente existe alguna infraestructura de beneficio rudimentaria (cribas fijas)  <b>Métodos manuales:</b> van desde la excavación a pico y pala en pocetas naturales o artificiales en las corrientes con lecho de grava en las zonas de piedemonte, hasta el dragado manual practicado por un buzo que se sumerge provisto de un recipiente (balde metálico) y asciende hasta la superficie descargando en canoas las arenas recogidas durante su inmersión.	

TIPO	METODO DE EXPLOTACIÓN	DESCRIPCIÓN	CONDICIONES
MINERÍA EN TERRAZAS Y PLANICIES DE INUNDACIÓN	<b>MÉTODO DE TAJO ABIERTO:</b>  <b>LABOREO EN EL SECTOR SECO DEL CANAL:</b>	<p>Explotación de terrazas aluviales por encima del nivel freático o en planicies de inundación bajo condiciones de escasa afluencia de agua o intenso bombeo para mantener el hueco seco. Utiliza excavadoras hidráulicas o buldózer para el arranque del mineral, cargadores frontales y transporte continuo (bandas) o discontinuo (volquetas).</p>	<p>Presentan riesgos para la estabilidad e canales aluviales adyacentes, por tanto, deben tener una franja amortiguadora no inferior a <b>30 m</b> entre el límite del tajo y la ribera del río, con el fin de respetar la zona forestal protectora de corrientes (Decreto 2811 de 1974). La extracción por este método deberá sustentarse en un modelo de estimación de caudales para periodos de recurrencia entre 25 y 50 años, que permita definir la línea de mareas máximas para tales periodos y a partir de esta línea de caudal, establecer los 30 m de la margen de protección. De acuerdo a esto, se considera la viabilidad del proyecto minero</p>
	<b>LABOREO EN ZONAS DE INUNDACIÓN:</b>	<p>En condiciones de alta afluencia de agua e imposibilidad de su bombeo. Emplean pala grúa (dragalina) bajo el espejo de agua</p>	

## 10. IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD MINERA

### ***10.1 DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.***

La declaración de impacto ambiental se enmarca dentro del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, que es el instrumento de gestión destinado a prevenir el deterioro ambiental debido a la ejecución de los proyectos de inversión. Todo proyecto o actividad susceptible de causar impacto ambiental, incluidas sus modificaciones, sólo se puede ejecutar o modificar previa evaluación de su impacto ambiental, mediante la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). Es decir someter un proyecto o actividad minera a la evaluación de impacto ambiental que le permitirá acreditar el cumplimiento de la normatividad y obtener las autorizaciones ambientales respectivas.

### ***10.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.***

En la actividad minera de explotación de material de arrastre se generan una serie de impactos al medio natural los cuales deben ser identificados y procesados en la descripción de las afectaciones y/o modificaciones que se introducen al entorno en el asentamiento minero.

Estos impactos pueden ser naturales y antrópicos, a continuación se relacionan algunos de estos:

Tabla 12. Impactos naturales:

RECURSO	IMPACTO	CAUSA
AGUA	AVALANCHAS	ACUMULACIÓN RÁPIDA DE ROCA, ARENA Y ESCOMBROS SATURADOS DE AGUA
	INUNDACIONES	LAS INUNDACIONES EN TERRENOS ALUVIALES RENEVAN LA HUMEDAD DEL SUELO Y DEPOSITA LIMOS FÉRTILES AUNQUE MUCHAS VECES VULNERA LOS ASENTAMIENTOS Y DAÑA CULTIVOS

RECURSO	IMPACTO	CAUSA
<b>SUELO</b>		ESTABLECIDOS
	SOCAVACIÓN	AFECTACIÓN O DAÑO EN INFRAESTRUCTURAS LOCALIZADAS A LO LARGO DEL RIO Y SUS TRIBUTARIOS.  TAMBIÉN PUEDE SER ATRIBUIBLE A LOS PROCESOS DE EXPLOTACIÓN DEL MATERIAL DE ARRASTRE.
	EROSIÓN.	LA VELOCIDAD AGUA ROMPE LA RESISTENCIA DEL MATERIAL ELIMINANDO EL SOPORTE DE LAS LADERAS.  TAMBIÉN PUEDE SER PROVOCADA (ALTERACIÓN CAUCE DEL RIO).

Tabla 13. Impactos Antrópicos (asentamiento de explotación de material de arrastre)

RECURSO	IMPACTO	CAUSA
<b>AGUA</b>	REDUCCIÓN EN LA ESTABILIDAD DEL LECHO DEL RIO	INAPROPIADOS SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN
	DESEQUILIBRIO EN LA DINÁMICA NATURAL DEL RIO	CAMBIOS DEL FLUJO NATURAL DEL AGUA Y/O SOBREEXPLOTACIÓN
	DESBALANCE EN EL TRANSPORTE DE SEDIMENTOS	OCASIONADO POR EXPLOTACIÓN O SOBREEXPLOTACIÓN DE MATERIAL ARRASTRE
	DESENCADENAMIENTO DE PROCESOS EROSIVOS	CAMBIOS FORZADOS DEL FLUJO DE AGUA
	INESTABILIDAD Y EROSIÓN DE LAS ORILLAS DEL CAUCE	MALOS SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN
	VERTIMIENTO DE CONTAMINACIÓN Y RESIDUOS	Foto 1. VEHÍCULOS ENTRAN AL RIO PARA SU CARGUE.
	COMPACTACIÓN DEL SUELO DEL RIO:	OCURRE POR TRÁNSITO DE VEHÍCULOS
	DESCENSO EN EL NIVEL FREÁTICO	EXPLOTACIÓN DE MATERIAL
	CONTAMINACIÓN DEL AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA	EXPLOTACIÓN DE MATERIAL
INTERRUPCIÓN DEL FLUJO DE AGUAS	EXPLOTACIÓN DE MATERIAL	

RECURSO	IMPACTO	CAUSA
	SUBTERRÁNEAS	
ATMÓSFERA	CONTAMINACIÓN POR RUIDO	TRÁFICO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA
	CONTAMINACIÓN POR EMISIÓN DE GASES Y PARTÍCULAS	PROVENIENTES DE LOS MOTORES DE COMBUSTIÓN EN LAS LABORES DE ARRANQUE, CARGUE Y TRANSPORTE
FAUNA Y FLORA:	DESTRUCCIÓN DE HÁBITATS ACUÁTICOS	EXTRACCIÓN DEL MATERIAL
	DISMINUCIÓN DE PECES	EXTRACCIÓN DEL MATERIAL
	INTERRUPCIÓN DE CORREDORES BIOLÓGICOS Y ACUÁTICOS	EXTRACCIÓN DEL MATERIAL
	PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD	EXTRACCIÓN DEL MATERIAL
	AHUYENTAMIENTO DE COMUNIDADES FAUNÍSTICAS	Foto 2. INTRODUCCIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPOS
PAISAJE:	INTRODUCCIÓN DE CONTRASTES EN EL PAISAJE	Foto 3. PRESENCIA DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS.
	MODIFICACIÓN DEL PAISAJE CULTURAL Y RECREATIVO	OCUPACIÓN DE ESPACIOS ANTES DE ESPARCIMIENTO
	CAMBIOS EN EL PAISAJE NATURAL	ASENTAMIENTO DE MAQUINARIA, PATIOS DE ACOPIO
	CAMBIOS EN LA MORFOLOGÍA DE TERRENOS ALEDAÑOS	CUANDO SE HACEN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DEL MATERIAL EN LAS RIVERAS DEL RIO
IMPACTOS SOCIALES	CONFLICTOS SOCIALES	ENTRE INDUSTRIALES Y POBLACIÓN ÁREAS ALEDAÑAS POR DETERIORO DE VÍAS
	PERDIDA DE LUGARES DE ESPARCIMIENTO CULTURAL Y RECREATIVO	INTRODUCCIÓN DE ASENTAMIENTOS DE EXPLOTACIÓN
	GENERACIÓN DE EMPLEO	BENEFICIO ECONÓMICO
	MODIFICACIÓN DEL COSTO DE VIDA	SOBRE VALORACIÓN DE PREDIOS
	AUMENTO DEL INGRESO FAMILIAR	FUENTE DE EMPLEO
	PRESIÓN Y CONCENTRACIÓN DE TIERRA	DEMANDA DE TERRENOS ALEDAÑOS AL SITIO DE EXPLOTACIÓN
	CAMBIO DE ACTIVIDAD PRODUCTORA	INTRODUCCIÓN DE UN ASENTAMIENTO



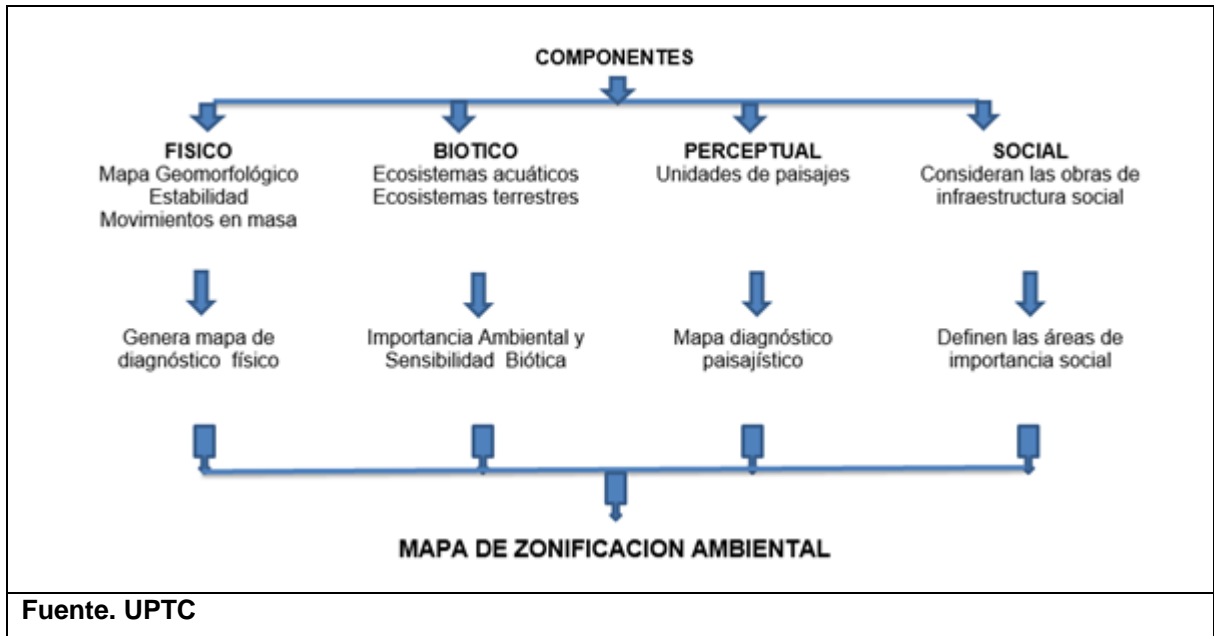
RECURSO	IMPACTO	CAUSA
		MINERO
	GENERACIÓN DE REGALÍAS A MUNICIPIOS	POR CANTIDAD DE MATERIAL COMERCIALIZADO
	VARIACIÓN DE LA CALIDAD DE VIDA	VARIABILIDAD DE OFERTA Y DEMANDA
	OFERTA Y DEMANDA DE SERVICIOS PÚBLICOS Y SOCIALES	CONCENTRACIÓN DE POBLACIONES CERCA AL ÁREA DE EXPLOTACIÓN.
	ORGANIZACIÓN DE LA COMUNIDAD	EXPLOTACIONES ARTESANALES

### **10.3 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.**

Siguiendo el análisis integral para la evaluación ambiental espacial en las áreas de influencia de los proyectos de explotación de material de arrastre se hace necesario establecer una zonificación ambiental que permita interpretar los procesos ecológicos mediante la caracterización de los componentes físico, biótico, perceptual y social, como una de las principales herramientas determinando la fragilidad y sensibilidad ambiental de área.

Este análisis se desarrolla mediante integración multidisciplinaria y superposición de información geológica, hidrogeológica, biótica, perceptual y social explicado en el siguiente flujograma:

**Figura 5. Flujograma de zonificación Ambiental**



**Figura 6. Mapa de zonificación ambiental**

A partir de la zonificación ambiental y teniendo en cuenta la evaluación de impactos se procede a determinar la zonificación de manejo ambiental atendiendo la siguiente clasificación:

- **Áreas de Exclusión:** corresponde a el área que no es susceptible de intervención relacionada con la fragilidad, sensibilidad y funcionalidad socio ambiental de la zona, de la capacidad de resistencia de los componentes a ser afectados y del carácter de áreas con régimen especial de protección ( patrimonio nacional y áreas protegidas).
- **Áreas de Intervención con Restricciones:** donde se tiene en cuenta manejos especiales y restricciones propias con la actividad y etapa del proyecto y con la sensibilidad ambiental de la zona. (Extracción de material del rio, ocupación de cauces)
- **Áreas de Intervención:** Corresponde a áreas intervenidas con manejos adecuados acordes a la actividad y etapa del proyecto. (Pacios de acopio, vías de acceso, etc.)



#### **10.4 CALIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS.**

Para complementar la evaluación de los impactos ambientales ocasionados por la explotación del material de arrastre, se debe determinar la magnitud del impacto generado; esta evaluación se hace a partir de la formalización de una matriz, que se puede trabajar por diferentes metodologías (Batalle, Sorencen, Domingo Gómez Orea, entre muchas otras) que permite calificar y cuantificar el impacto o impactos de mayor relevancia y su valor ambiental total.

La magnitud de los impactos dependerá de factores a considerar como: localización, tamaño del área, trabajos de construcción y montaje, métodos de explotación minera, cantidad de trabajadores, líneas de transmisión de vehículos y maquinaria utilizada, cercanía a vías de acceso, relieve del lugar, suelo, cercanía a asentamientos humanos, etc.

#### **10.5 MEDIDAS DE MANEJO Y CONTROL AMBIENTAL**

##### **10.5.1 PROGRAMAS DE MANEJO**

Los programas de manejo ambiental son el producto del análisis ambiental y permite esbozar y esquematizar el contenido general a través de fichas técnicas de manejo, que facilitan la comprensión y su posterior implementación. Estas fichas contienen los lineamientos básicos de trabajo y las orientaciones recomendadas para el manejo integral de los impactos ambientales adversos y positivos en el área de estudio.

##### **10.5.1.1 Explicación de las Fichas de Manejo Ambiental**

Siguiendo los lineamientos ambientales y teniendo en cuenta el modelo de las fichas de manejo ambiental de proyectos del Ministerio del Medio Ambiente adaptaron, proponiendo este modelo para su aplicación en el desarrollo de las fichas para Material de arrastre. Ver Tabla 14.

Las fichas técnicas, facilitarán el desarrollo de las actividades relacionadas con los diversos factores que pueden generar efectos ambientales positivos o adversos según sea el caso, en el desarrollo de las actividades de la explotación del material de arrastre.

En cada ficha se desarrollan los siguientes aspectos:

**Tabla 14. Modelo de ficha propuesto:**

<p>MMA – X – 001:</p> <p>(MMA) Minería Material de Arrastre</p> <p>(X) Identifica el número del Capítulo</p>	<p>TITULO DE LA FICHA</p>
--	---------------------------

**(001) número de la ficha.**

**OBJETIVO:** Indica de manera específica y precisa la finalidad de desarrollar cada medida.

**ACTIVIDAD GENERADORA:** Descripción de las actividades que ocasionan el impacto.

**ACTIVIDADES QUE OCASIONAN IMPACTO:** Establece las actividades que ocasionan impacto sobre el medio afectado en cada una de sus etapas así:

**Tabla 15. Actividades que ocasionan impacto**

CAUSA	AFECTACIÓN	TIPO
DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN QUE PRODUCE EL IMPACTO AMBIENTAL POSITIVO O NEGATIVO.	CONSECUENCIA DIRECTA O INDIRECTA DE ACCIONES ANTRÓPICAS QUE PUEDAN PRODUCIR ALTERACIONES SUSCEPTIBLES DE AFECTAR LA SALUD Y LA CALIDAD DE VIDA, LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LOS RECURSOS NATURALES Y LOS PROCESOS ECOLÓGICOS ESENCIALES.	PUEDEN SER: ACUMULATIVAS, RESIDUALES, REVERSIBLES, IRREVERSIBLES
TIPO DE MEDIDA	SON LAS ACCIONES QUE SE DEBEN REALIZAR DURANTE LA ACTIVIDAD CORRESPONDIENTE, ENCAMINADA A PREVENIR, MINIMIZAR, CONTROLAR O COMPENSAR EL IMPACTO IDENTIFICADO.	

### ACCIONES A DESARROLLAR

Identifica que tipo de mecanismo o tratamiento que se utiliza para corregir o mitigar el impacto ocasionado al medio.

### TECNOLOGÍAS A UTILIZAR

Descripción de las obras, procesos y/o actividades a implementar. Planteamiento, descripción y desarrollo.

**Tabla 16. Tecnologías a utilizar**

LUGAR DE APLICACIÓN	PERIODO DE EJECUCIÓN	PERSONAL REQUERIDO
INDICA EL LUGAR DONDE SE DEBE APLICAR LAS MEDIDAS RECOMENDADAS.	DESIGNA EN QUÉ ETAPA DEL PROYECTO DEBEN APLICARSE LOS CONTROLES O MEDIDAS CORRECTIVAS.	PROFESIONAL Y/O TÉCNICO CAPACITADO PARA EL CUMPLIMIENTO.

### SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Se refiere al seguimiento permanente de las medidas a ejecutar con el fin de garantizar la calidad ambiental e indica la frecuencia, lugar de aplicación, los parámetros a medir y los

logros para cada uno de los indicadores ambientales. Relacionados en el informe presentados a las autoridades competentes

## RESPONSABLE

Persona o grupo de personas que poseen el título minero en cuestión y que deben garantizar el cumplimiento de los lineamientos propuestos en el estudio de impacto ambiental.

Para cada uno de los medios afectados en la explotación de material de arrastre se propone una ficha donde se especifican las medidas o acciones a seguir tendientes a garantizar la calidad ambiental listada a continuación. El desarrollo y explicación de estas fichas según su programa se pueden ver en el Anexo 1.

**Tabla 17. Programas y Fichas de Manejo Ambiental**

<u>PROGRAMA</u>	<u>FICHA</u>
<u>PROGRAMAS DE GESTIÓN SOCIAL</u>	
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN	FICHA: MMA – 11 - 01
EDUCACIÓN AMBIENTAL.	FICHA: MMA –11 - 02
CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA	FICHA: MMA – 11 - 03
<u>PROGRAMAS DE MANEJO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS</u>	
MANEJO DE FUENTES DE EMISIONES	FICHA: MMA – 11 - 04
<u>PROGRAMAS DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO</u>	
MANEJO DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS	FICHA: MMA – 11 - 05
MANEJO DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO	FICHA: MMA – 11 - 06
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA	FICHA MMA – 11 - 07
<u>PROGRAMAS DE MANEJO DEL SUELO</u>	
MANEJO DE PROCESOS EROSIVOS.	FICHA: MMA – 11 -08
MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	FICHA: MMA – 11 -09
<u>PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y PAISAJES</u>	

 <p>UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGETICA <b>UPME</b></p>	<b>INSTRUMENTO TÉCNICO AMBIENTAL MATERIAL DE ARRASTRE</b>	 <p><b>Uptc</b> Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia</p>
---	---	---

PROGRAMA	FICHA
MANEJO AMBIENTAL DEL PAISAJE	FICHA: MMA –11 - 10
<b><u>PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL</u></b>	
MANEJO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	FICHA: MMA – 11 - 11
SALUD OCUPACIONAL	FICHA: MMA – 11- 12
<b><u>PROGRAMA DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA EXPLOTACIÓN</u></b>	
MANEJO DE CIERRE Y ABANDONO	FICHA: MMA – 11 - 13

### 10.5.2 MONITOREO

En la presentación de los informes de avance y cumplimiento se debe cubrir como mínimo los siguientes aspectos

Evaluar y corregir los procedimientos, obras y sistemas de control ambiental

Evaluar la ejecución del plan de manejo ambiental durante las etapas de desarrollo, explotación y abandono.

En la siguiente Tabla 18 se resumen los indicadores para realizar el monitoreo a los componentes físicos bióticos y sociales.

**Tabla 18. Indicadores de Seguimiento y Monitoreo Ambiental**

RECURSO	COMPONENTE	PARAMETRO	SITIO DE MUESTREO	FRECUENCIA
HÍDRICO	AGUA	CONTEMPLADAS POR LA NORMATIVIDAD	AGUAS ARRIBA Y AGUAS ABAJO DEL SITIO DE EXPLOTACIÓN	MÍNIMO 2 VECES AL AÑO
SUELO	RESIDUOS SOLIDOS	SISTEMAS DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	OBSERVACIÓN Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA ELEGIDO	MENSUAL
VEGETACIÓN	ÁREA INTERVENIDA	NO. DE HECTÁREAS DEL PROYECTO INTERVENIDAS	OBSERVACIONES Y MEDICIÓN EN CAMPO	SEMESTRAL
	REFORESTACIÓN	NO. DE ÁRBOLES SEMBRADOS, ESPECIE Y ESTADO DE DESARROLLO	OBSERVACIONES Y MEDICIONES EN CAMPO	SEMESTRAL

 <p>UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGETICA <b>UPME</b></p>	<b>INSTRUMENTO TÉCNICO AMBIENTAL MATERIAL DE ARRASTRE</b>	 <p>Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia</p>
---	---	---

RECURSO	COMPONENTE	PARAMETRO	SITIO DE MUESTREO	FRECUENCIA
PAISAJE	ARTIFICIALIZACIÓN DEL PAISAJE	NO. DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS EN EL ÁREA	MEDICIÓN Y OBSERVACIÓN EN CAMPO	SEMESTRAL
	ÁREAS DE OPERACIÓN	PORCENTAJE DEL ÁREA INTERVENIDA	MEDICIÓN Y OBSERVACIÓN EN CAMPO	SEMESTRAL
SOCIAL	TRABAJADORES CON SEGURIDAD SOCIAL	NO. DE TRABAJADORES, TIEMPO EN EL SISTEMA	ADMINISTRACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN	MENSUAL
	TRABAJADORES TOTALES	NO. DE TRABAJADORES MES A MES	ADMINISTRACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN	MENSUAL
	FAMILIAS ASOCIADAS DEPENDIENTES	NO. DE FAMILIAS OTRO TIPO DE SOSTENIMIENTO	ENCUESTA DIRECTA A TRABAJADORES	SEMESTRAL
ECONÓMICO	INGRESOS PROMEDIO POR TRABAJADOR MES	ÍNDICE DE NECESIDADES BÁSICAS	ADMINISTRACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN	MENSUAL
	PRECIO PROMEDIO M3/MES	VALOR Y ESTABILIDAD DEL PRECIO EN EL MERCADO	ADMINISTRACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN	MENSUAL
	PRODUCCIÓN PROMEDIO /MES	CANTIDAD Y ESTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN	ADMINISTRACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN	MENSUAL

A continuación se plantean algunos de los formatos sugeridos para el seguimiento ambiental dentro de los proyecto de explotación de material de arrastre, los cuales deben ser adaptados a las condiciones particulares de cada área de explotación, estos fueron adaptados de proyectos del Ministerio de medio ambiente.

**Tabla 19.** Formato 01. Seguimiento y Control de procesos erosivos





## CONDICIONES A MONITOREAR DURANTE EL MUESTREO

**Tabla 21. Condiciones a monitorear durante el muestreo**

PARAMETRO	AGUAS ARRIBA HORA	AGUAS ABAJO HORA
<b>CLIMA</b>		
<b>TEMPERATURA AMBIENTE</b>		
<b>TEMPERATURA AGUA</b>		
<b>ASPECTO (CUALITATIVO)</b>		
<b>ASPECTO (CUALITATIVO)</b>		
<b>SEDIMENTOS</b>		
<b>NATAS O PELÍCULAS DE ACEITE</b>		
<b>CRECIMIENTO DE ALGAS</b>		
<b>HAY VIVIENDAS AGUAS ARRIBA O ABAJO</b>		
<b>VELOCIDAD DE LA CORRIENTE</b>		
<b>OTRAS OBSERVACIONES SOBRE ALREDEDORES (DISTANCIA)</b>		

**Tabla 22. Formato 04. Seguimiento y Control Socio-económico.**

### SEGUIMIENTO Y MONITOREO SOCIO-AMBIENTAL

<b>NOMBRE DEL PROGRAMA</b>		
<b>OBJETIVO DEL PROGRAMA</b>		
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	<b>VEREDA/BARRIO</b>	<b>MUNICIPIO</b>
<b>OBJETIVO DEL PROYECTO</b>	<b>VARIABLES DEL PROYECTO</b>	
<b>INDICADORES</b>		
<b>DEL PROYECTO</b>	<b>DEL PROGRAMA</b>	

### 10.5.3 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

#### OBJETIVO

Actividad orientada a la recuperación del área de explotación y del entorno ambiental afectado con el fin de rehabilitarlo para su uso post-minero.

## TEMPORALIDAD

Estos cierres pueden ser temporales o definitivos, generalmente los temporales se deben a situaciones técnicas de la explotación para su replanteamiento en lo referente a métodos de explotación, volúmenes de producción o factores económicos relevantes. Los cierres definitivos obedecen a la finalización de la fase de explotación o por condiciones económicas de mercadeo.

El programa de cierre y abandono debe concebirse desde las etapas tempranas de planeación minera, debiendo ser parte integral de esta y del plan de manejo ambiental. Con esto se busca que a medida que avanzan los procesos que afectan el medio biofísico se vayan realizando progresivamente las medidas de recuperación mitigación y compensación que rehabilitan el suelo y medio hídrico.

Lo que se pretende con una visión global integral es la recuperación de los suelos degradada, la protección de ecosistemas de importancia ecológica, la recuperación de la calidad y cantidad del recurso hídrico, la recuperación de hábitat tanto de especies acuáticas como terrestres, la revegetación y acondicionamiento paisajístico entre otros. Este cierre debe ir en concordancia con los planes de ordenamiento territorial municipal y planes de desarrollo.

### 10.5.3.1 Acciones a Desarrollar

- Elaborar la cronología del trabajo de cierre y abandono.
- Limpieza y readecuación de accesos.
- Desmonte de la infraestructura.
- Recuperación y adecuación del suelo manejado y dispuesto para tal fin.
- Disposición de materiales recuperados por el desmonte.
- Construcción de obras mecánicas de contención y estabilización.
- Revegetación y acondicionamiento paisajístico.

**Tabla 23. Algunos usos de la tierra para escenario posterior a la minería.**

USO	REQUERIMIENTO	MEDIDAS
<b>RECREATIVO</b>	REVEGETACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS EROSIVOS	REMODELACIÓN DE TERRENOS. REVEGETACIÓN MULTIESTRATA OBRAS MECÁNICAS Y BIOLÓGICAS DE CONTROL DE EROSIÓN.
<b>ACUÁTICO</b>	ESTUDIO DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO DEL ÁREA DE EXPLOTACIÓN	READECUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE DRENAJE.

 <p>UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGETICA <b>UPME</b></p>	<p><b>INSTRUMENTO TÉCNICO AMBIENTAL MATERIAL DE ARRASTRE</b></p>	 <p><b>Uptc</b> Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia</p>
---	--	---

USO	REQUERIMIENTO	MEDIDAS
	DETERMINACIÓN DE VOLÚMENES EN FUNCIÓN DE LOS CAUDALES, CICLOS HIDROLÓGICOS Y DE LLUVIAS. CARACTERIZACIÓN DE LAS AGUAS ESTUDIO DE CAUDALES PARA ESTABLECER LAS DEMANDAS PARA DIFERENTES USOS.	
<b>ZONAS PROTECTORAS</b>	CONFORMACIÓN DE ÁREAS DE PROTECCIÓN CON FINES DE CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DE ECOSISTEMAS	AISLAMIENTO Y ACCIONES DE RECUPERACIÓN Y REVEGETACIÓN.

**SEGUIMIENTO Y MONITOREO:** Verificación del cumplimiento de las medidas de manejo ambiental enfocadas a largo plazo en recuperación y rehabilitación.

## **10.6 IMPACTOS SOCIALES**

### **10.6.1 CONFLICTOS ENTRE MINERÍA TRADICIONAL Y NUEVA MINERÍA**

Por el recurso: Aumenta el número de mineros, aumenta la extracción y se reducen los espacios territoriales.

Dueños de títulos niegan el acceso para que mineros tradicionales que no tienen títulos, extraigan material.

Por el mercado: Los mineros tradicionales venden más barato; se conforman con ingresos de subsistencia.

### **10.6.2 CONFLICTOS CON LAS COMUNIDADES**

- Por el acceso a los ríos: Antes eran territorios comunales donde nadie les impedía el ingreso y extracción de recursos naturales; ahora extraños restringen el acceso.
- Por uso de vías: Las vías terciarias existentes fueron hechas por gestión y recurso de la comunidad con capacidad para tráfico liviano, pero con el tráfico pesado se deterioran y no se le hace mantenimiento.
- Por contaminación: Polvo y ruido que afectan a la población y cultivos aledaños.



### 10.6.3 RECOMENDACIONES

Con el propósito de disminuir las fricciones causadas por el impacto social se propone tener en cuenta las siguientes recomendaciones

### 10.6.4 BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

*Objetivo:* Promover y fortalecer la cultura de la **transformación adecuada y responsable** de la población dedicada a la actividad de extracción de material de arrastre.

*Justificación:* En la extracción de material de arrastre se están interviniendo zonas frágiles y de alto de alto valor para el sistema natural pues no solo afecta las especies acuáticas de por sí altamente disminuidas por otras formas de intervención, sino que además afecta otros ecosistemas que se articulan entre sí a lo largo del recorrido de los ríos.

*Responsables:* Ministerio de Medio ambiente y Corporaciones.

### 10.6.5 FORMACIÓN EN VALORES DE CONVIVENCIA Y RESPETO AL MEDIOAMBIENTE

*Objetivo:* Promover valores y patrones de comportamiento que conlleven a los individuos al cumplimiento de las leyes establecidas más por iniciativa personal que por medidas coercitivas.

*Justificación:* Las leyes en su contenido pueden responder adecuadamente a los objetivos propuestos, pero la efectividad de su cumplimiento se ve limitada a la voluntad de los individuos los cuales actúan y se comportan de acuerdo a valores y patrones culturales vigentes.

En nuestro medio entre otros, hace carrera el refrán “hecha la ley, hecha la trampa”; luego si realmente se quiere que se cambien estas formas de comportamiento, hay que acompañar la ley con procesos educativos eficaces.

*Responsables:* Ministerio de educación, Ministerio de Medio Ambiente, Corporaciones Ambientales.

### 10.6.6 PROFESIONALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD MINERA

*Objetivo:* Hacer de la actividad de extracción de material de arrastre una profesión especializada con reconocimiento legal y social.

*Justificación:* Hay un alto número de personas con bajo nivel de educación y lo que saben sobre la actividad de extracción de material, lo han aprendido en la práctica, pero carecen de formación técnica sobre el tema.



La especialización de la actividad a largo plazo va a redundar el mejoramiento de las técnicas de extracción, mejora en el rendimiento económico y disminución de los impactos ambientales y sociales.

*Responsable:* Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Educación, SENA.

### **10.6.7 CONSTITUCIÓN DE ASOCIACIONES LOCALES DE EMPRESARIOS MINEROS**

*Objetivo:* Propiciar espacios mediante los cuales se logre disminuir el conflicto entre las personas dedicadas a la actividad de extracción de material de arrastre.

*Justificación:* Es común (en algunos territorios más que otros) que se presenten conflictos entre mineros, especialmente mineros tradicionales y nuevos mineros; en ocasiones dichos conflictos se transforman en hechos violentos con graves daños morales y materiales.

La pertenencia a una figura asociativa es una oportunidad para fomentar la solidaridad, el trabajo en equipo y disminuir los conflictos internos.

*Responsable:* Ministerio de gobierno, Gobernaciones, alcaldías, población minera

### **10.6.8 CONSTITUCIÓN DE COMITÉS O CONSEJOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA LOCALES**

*Objeto:* Mejorar las relaciones entre mineros y comunidad reforzando la cultura del buen vecino

*Justificación:* Permanentemente se están presentando conflicto entre las comunidades y los mineros por el uso de vías, daños ambientales, por impedimento para el ingreso a los ríos, etc., conllevando al desmejoramiento de las relaciones y causando malestar social.

La constitución de una figura de ese tipo va a permitir llegar a acuerdos con respecto al uso y mantenimiento de vías y demás acciones de interés, tanto para los empresarios mineros como la comunidad en general, siempre y cuando los pactos se cumplan y tengan acompañamiento de las autoridades estatales.

*Responsables:* Empresarios mineros, comunidad, autoridades locales.

### **10.6.9 CREACIÓN DE VEEDURÍAS CIUDADANAS**

*Objetivo:* Integrar y comprometer a las comunidades y mineros para que apoyen las acciones estatales sobre control de medio ambiente.



*Justificación:* Hay territorios donde personas externas al territorio, frecuentan los ríos para hacer paseo recreativo; algunas de estas personas contaminan con basuras plásticas y otros desechos incluso lavan vehículos.

Estas infracciones pasan inadvertidas porque de manera individual los vecinos del sector no se atreven a llamar la atención a los infractores. Si existiera un grupo de personas organizada que contaran con respaldo institucional, estaría en condición de ejercer control con autoridad, podrían realizar diferentes acciones de tipo educativo, fomentando de esta manera la cultura ambiental tanto al interior de la misma comunidad como de visitantes externos.

Responsable: Corporación ambiental, mineros y comunidad.

#### **10.6.10 APOYO PARA LA CREACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE ASOCIACIONES DE PEQUEÑOS MINEROS Y MINERÍA TRADICIONAL**

*Objetivo:* Rehabilitar a esa población de sus condiciones de marginalidad y condiciones de trabajo y pobreza en que viven esas comunidades.

*Justificación:* La población de pequeños mineros y mineros tradicionales son personas de bajo nivel socioeconómico y que no está en condición de desarrollar la actividad de extracción de material de arrastre de manera individual de acuerdo a los requisitos legales.

El hecho de constituirse como asociación productiva sin ánimo de lucro, abre la posibilidad para puedan acceder a los recursos que destina el estado para apoyar a estas figuras asociativas y para que se constituyan como empresas legalmente constituidas y produzcan excedentes que les ayude a mejorar la calidad de vida de sus familias.

*Responsables:* Ministerio de Gobierno, gobernaciones, alcaldías, y comunidades.

#### **10.6.11 APOYO PARA EL FORTALECIMIENTO DE POBLACIÓN MINERA EN TERRITORIOS INDÍGENAS Y AFRODESCENDIENTES**

*Objetivo:* Fortalecer las personas de comunidades indígenas y afrodescendientes para que se manera asociada legalicen la actividad y puedan acceder a los recursos estatales destinados para esos fines.

*Justificación:* En el marco de la figura de reservas especiales, las comunidades indígenas y afrodescendientes, tienen prioridad para acceder a concesiones para la extracción de material de arrastre.

*Responsable:* Ministerio de Gobierno, Organización Nacional indígena de Colombia, Consejos Regionales Indígenas, Asociación Nacional de Afrocolombianos.



### **10.6.12 RECONSTRUCCIÓN DE LA HISTORIA AMBIENTAL**

*Objetivo:* Promover el conocimiento del territorio por parte de la población articulada a la actividad de explotación de material de arrastre, y comunidades vecinas como una forma de crear conciencia e interiorizar valores con relación a la transformación adecuada y protección del medio ambiente.

*Justificación:* La población desconoce la historia de su territorio; cómo estaban constituidos los ecosistemas en décadas anteriores, el comportamiento de las fuentes hídricas, las técnicas e instrumentos que fueron utilizadas por las anteriores generaciones en su interacción con el medio natural y en qué medida fueron afectados los ecosistemas y el hábitat de especies de flora y fauna.

*Responsables:* Ministerio de Educación, Ministerio de Medioambiente, gobernaciones, alcaldías, comunidad comunidades educativas locales.



## RECOMENDACIONES

- De acuerdo a la existencia de los sectores mineros que desarrollan actividades de explotación en los ríos, denominados “paleros” y que representan un alto porcentaje dentro del país respecto a esta ocupación, se recomienda desarrollar por parte de las Autoridades Mineras y Ambientales procesos de sensibilización que orienten hacia la conformación de asociaciones y de esta manera legalizarse mediante la modalidad de las áreas de reserva especial.
- Aunque los POMCA constituyen la base informativa directa de primer orden de los afluentes más representativos que determinan las cuencas y microcuencas a nivel del país, se hace necesario que estos profundicen dentro de los aspectos hidráulicos relacionados a la cuantificación respecto a parámetros de caudales, tasas de sedimentación y torrencialidad. De esta manera la Agencia Nacional de Minería deberá estimar la posibilidad de suplir la extracción de materiales en las zonas bajas donde la demanda es bastante elevada a fin de no generar falsas expectativas dentro de los titulares mineros, de igual manera las Corporaciones Autónomas Regionales podrán evaluar la viabilidad respecto a los volúmenes máximos permisibles para los afluentes destinados a intervenir.
- Los procesos de fiscalización deben desarrollarse de forma permanente bien sea incluido dentro de los programas que se ejecutan a nivel nacional o de manera específica (bimensuales) para lo que concierne a la explotación de material de arrastre (Agencia Nacional de Minería y CARs), ya que ésta se desarrolla sobre un recurso vital y de alta sensibilidad ambiental.
- Debido a que las autorizaciones temporales para la explotación de materiales de arrastre constituyen una fuente de suministro de material para el desarrollo de proyectos de infraestructura, se hace estrictamente necesario que estas sean otorgadas exclusivamente en aquellas zonas donde no existe titulación minera ni tampoco fuentes alternas que permitan llevar a cabo este tipo de obras; de igual manera la vigilancia control y seguimiento desarrollado por parte de las Corporaciones Autónomas Regionales debe estar remitida al desarrollo de visitas y monitoreo mensuales de tal manera que no se dé lugar a posibles afectaciones en un medio frágil.



- Debido a que actualmente la explotación de material de arrastre hace parte de los materiales de construcción para el pago de regalías, es necesario desarrollar la separación en la categoría MATERIAL DE ARRASTRE (Arena y grava de río). De esta manera la UPME debe fijar las tarifas de regalías que sean acorde al desarrollo de esta actividad.



## BIBLIOGRAFIA

ALVARADO, V. F., HARRISON, DJ, & STEADMAN, EJ. (2003). Alluvial mining of aggregates in Costa Rica. British Geological Survey Comissioned Report, CR/0305n. 27 pp.

ARGENTINA. Ley N° 1919, Código de Minería, Dada en la Sala de Sesiones del Congreso Argentino, en Buenos Aires, a 25 de noviembre de 1886.

ASESORÍAS TÉCNICAS GEOLÓGICAS ATG LTDA. 2005 Lineamientos para Reglamentar el Manejo y Explotación de los Materiales de Arrastre, y para el Ordenamiento de esta Actividad en la Jurisdicción de la CAR. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca

BINOY, A. M., SHINEY, V., KICHU, P. (2013).River Sand Inflow Assessment and Optimal Sand Mining Policy Development. International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering. Volume 3, Issue 3, March 2013

BOLIVIA. Ley N° 1777 de 17 de Marzo de 1997. Código de Minería.

BOLIVIA. Guía Técnica para el Aprovechamiento de Áridos en Cauces de ríos y afluentes. La Paz. 2010.

CÁRDENAS, Marcela y CHAPARRO, Eduardo. Recursos naturales e infraestructura, Industria minera de los materiales de construcción, su sustentabilidad en América del Sur. División de Recursos Naturales e Infraestructura. Copyright © Naciones Unidas, CEPAL. Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile. 2004.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales. Términos de Referencia. Estudio De Impacto Ambiental Para La Explotación De Materiales de Construcción. BOGOTA D.C., 2010

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Dirección de Licencias Permisos y trámites Ambientales. Términos De Referencia. Sector Minería. Estudio De Impacto Ambiental. Proyectos De Explotación Minera HI-TER. Bogota, D.C. 2011

COLOMBIA. AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA. Titulación Minera Legalización Minera 1. Diciembre De 2012.



COLOMBIA. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. ABC Minero. Documento de apoyo para el proceso de consulta previa del “proyecto de ley por medio del cual se reforma el código de minas y se dictan otras disposiciones”. Bogotá. 2012.

COLOMBIA. Constitución Política de Colombia de 1991.

COLOMBIA. Código de Recursos Naturales y del Medio Ambiente. Decreto 2811 de 1974.

COLOMBIA. Decreto 2655. 1988

COLOMBIA. Ley 685 de 2001.

COLOMBIA. CONSEJO DE ESTADO. Sala de lo contencioso Administrativo. Sección Tercera. Expediente No. 29.975 de 8 de Noviembre de 2007. M.P. Ramiro Saavedra Becerra

COLOMBIA. Sentencia C – 221 de 1997, M.P. Alejandro Martínez Caballero.

COLOMBIA. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA. Dirección de Minas. Política Nacional de Seguridad Minera. Bogotá. 2011. Pág. 54

COLOMBIA. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA. Del Proceso Minero Colombiano. Bogotá. Pág. 93.

COLOMBIA. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA. Colombia Minera, Desarrollo Responsable; Así es la Minería. Pág. 15

COLOMBIA. Términos De Referencia. Sector Minería. Estudio De Impacto Ambiental. Proyectos De Explotación Minera. Hi-Ter. Bogotá, D.C. 2011.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA- CVC. Manual de procedimientos hidrométricos – Volumen XIII. Universidad del Valle. Santiago de Cali – Colombia. 2005.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA – C V C, UNIVERSIDAD DE CALDAS. Guía minero ambiental para la explotación de agregados pétreos en depósitos del canal activo, terrazas aluviales y llanuras de inundación.2008.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA – C V C. Manual de procedimientos hidrométricos – Volumen XIII. Universidad del Valle. Santiago de Cali – Colombia. (2005).

ECUADOR. Ley de Minería No. 126. RO/ Sup 695 de 31 de Mayo de 1991.

ECUADOR. Ley Orgánica de Régimen Municipal. Gaceta Oficial No 4.109. 15 de Junio de 1989. ECUADOR. Ordenanza Metropolitana No 0557, Concejo Metropolitano de Quito.

ECUADOR. Ordenanza Municipal para regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos en la jurisdicción del Cantón Loja. Ilustre Municipio de Loja.

ECUADOR. Reglamento especial para la explotación de materiales áridos y pétreos, presidencia de la Republica.



ECUADOR. Registro Oficial, Órgano del Gobierno de Ecuador. Suplemento del Registro Oficial Año III- Quito. N° 517. Jueves 29 de Enero del 2009.

ECUADOR. Constitución del Ecuador. Asamblea Constituyente. 2008.

CHAPARRO, Eduardo A. Recursos Naturales e Infraestructura. Actualización de la compilación de leyes mineras de catorce países de América Latina y el Caribe. Volumen I. Naciones Unidas, CEPAL, ECLAC. . Santiago de Chile. 2002.

CHILE. MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, VIVIENDA Y URBANISMO Y CÁMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCIÓN . [www.cch.cl](http://www.cch.cl)

CHILE. MINISTERIO DE MINERÍA. Código de Minas, Ley 18248 de 14 de Octubre de 1983.

CHILE. MINISTERIO DE MINERÍA. Ley Orgánica Constitucional Sobre Concesiones Mineras, No 18097 de 21 de Enero de 1982.

FIERRO MORALES, Julio. Políticas Mineras en Colombia. Comité Catholique contre la faim et pour le développement - CCFD Terre Solidaire. Instituto Latinoamericano para una Sociedad y un Derecho Alternativos – ILSA. Digiprint Editores E.U. Primera edición. Bogotá, 2012. Pág. 264.

GARCIA, H. M. (2008). Sedimentation Engineering - Processes, Measurements, Modeling, and Practice - Manuals and reports on engineering practice No 110. American Society of Civil Engineers – ASCE. United States of America.

IDEAM – Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (2007). Protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua – Imprenta Nacional de Colombia. Bogotá - Colombia.

IDEAM. Instituto De Estudios Ambientales. Estudio de Exploración de los Sedimentos en el Río Risaralda con Fines de Aprovechamiento Sostenible; Fase1. Recopilación y Análisis de Información. Informe Final. Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, Corporación Autónoma Regional del Caldas, CORPOCALDAS. 2008.

MÉXICO. Comisión Nacional del Agua – CONAGUA. [www.conagua.gob.mx](http://www.conagua.gob.mx)

MÉXICO. Ley de Aguas Nacionales, última reforma publicada: DOF 11-08-2014

MÉXICO. Reglamento de le Ley de aguas nacionales. Nuevo reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación 12 de Enero de 1994. Última reforma publicada DPF 29-08-2002.

MINISTERIO DE MINAS – UPTC. Estudio de Impacto Ambiental, área de reserva especial, Municipio de Sogamoso. Convenio Interadministrativo Especial De Cooperación Técnica Institucional. Sogamoso, 2008.

MINISTERIO DE MINAS – UPTC. Programa de Trabajo y Obras (PTO), Área de Reserva Especial Sogamoso. Convenio Interadministrativo Especial de Cooperación Técnica Institucional. Sogamoso, 2015.



MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Política Nacional de Seguridad Minera. Dirección de minas. Bogotá D.C., Agosto de 2011.

PANAMA. Decreto Ley No. 23 de 1963, Por el cual se aprueba el Código de recursos minerales. Asamblea Legislativa República de Panamá. Legispan.1963.

RAMÍREZ, C., et al (2009). Metodología para estimar los volúmenes máximos de explotación de materiales de arrastre en un río. Revista Ingeniería y Competitividad, Volumen 11, No. 2, p. 53 -61. Universidad del Valle. Santiago de Cali – Colombia.

RAMÍREZ, Carlos; BOCANEGRA, Ricardo; SANTACRUZ, Et al. 2009. Metodología para estimar los volúmenes máximos de explotación de materiales de arrastre en un río, Universidad del Valle del Cauca, volumen No 11.

RAMÍREZ ROJAS M. ISABEL. 2008. Sostenibilidad de la Explotación de Materiales de Construcción en el Valle de Aburrá. Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo. Universidad Nacional de Colombia.

RICHARD A. MARSTON, JEAN-PAUL BRAVARD, TIM GREEN. Impacts of reforestation and gravel mining on the Malnant River, Haute-Savoie, French Alps.2003. Disponible en: [www.elsevier.com/locate/geomorph](http://www.elsevier.com/locate/geomorph).

RUBIO, Mauricio Alfonso. Elaboración del diagnóstico de las condiciones técnicas minero ambientales mediante las cuales se adelanta la explotación de materiales pétreos en lechos de río en Colombia y la formulación de recomendaciones técnicas y de necesidades normativas asociadas que permitan adelantar esta actividad de manera ambientalmente responsable. Informe Ejecutivo. 2013.

SCOTT & EYRE. British Geological Survey. Aggregate production and supply in developing countries with particular reference of Jamaica. 2003.

UNITED STATES OF AMERICA. Rules of Department of Natural Resources Division 40— Land Reclamation Commission Chapter 10—Permit and Performance Requirements for Industrial Mineral Open Pit and In-Stream Sand and Gravel Operations. 10 CSR 40-10— Department Of Natural Resources.

 <p>UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGETICA <b>UPME</b></p>	<p><b>INSTRUMENTO TÉCNICO AMBIENTAL MATERIAL DE ARRASTRE</b></p>	 <p>Uptc Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia</p>
---	--	--

## ANEXO 1- PROPUESTA DE DECRETO

**República de Colombia**



*Libertad y Orden*

**Ministerio de Minas y Energía  
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible**

DECRETO No

(        )

“Por el cual se reglamenta técnica y ambientalmente la explotación der materiales de arrastre en los lechos de los ríos del País”

**“EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA”**

En uso de sus facultades legales y en especial las conferidas por el Numeral 11 del Artículo 189 de la Constitución Política, y en desarrollo del Artículo 11 de la Ley 658 de 2001 y

CONSIDERANDO:

Que de acuerdo a lo establecido en los Artículos 79 Y 80 de la Constitución Política, son deberes constitucionales del Estado, entre otros, proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica, planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su conservación y restauración y prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones y exigir la reparación de los daños causados.



Que el Artículo 332 de la Constitución Política de Colombia dispone que el Estado es propietario del suelo y del subsuelo y de los recursos naturales no renovables.

Que el Artículo 360 de la Constitución Política de Colombia establece que la Ley determinará las condiciones para la explotación de los recursos naturales no renovables.

Que la Ley 99 de 1993, creó el Ministerio de Ambiente, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, señala además instrumentos de carácter ambiental con el fin de dar viabilidad a proyectos mineros mediante la Licencia Ambiental, en donde se incluyen los materiales de arrastre.

Que en desarrollo del Artículo 58 de la Constitución Política, el Artículo 13 del Código de Minas declaró como de utilidad pública e interés social la industria minera en todas sus ramas y fases.

Que el Artículo 1 del Código de Recursos Naturales Renovables y de protección al medio ambiente Decreto 2811 de 1974, dispone que el Ambiente es de Patrimonio Común, por lo que el Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo, que son de utilidad pública e interés social.

Que el Decreto 2811 de 1974 Código de recursos Naturales y de protección al medio ambiente, incluía los materiales de arrastre como Recursos Naturales Renovables y mediante Sentencia C-221 de 1997, la Corte concluye que la piedra, la arena y el cascajo, constituyen claramente recursos naturales no renovables, basado este criterio en que los “recursos naturales no renovables se caracterizan por cuanto existen en cantidades limitadas y no están sujetos a una renovación periódica por procesos de la naturaleza.

Que el Artículo 1 del Código de Minas establece como objetivos de interés público fomentar la explotación técnica y la exploración de los recursos mineros de propiedad estatal y privada; estimular estas actividades en orden a satisfacer los requerimientos de la demanda interna y externa de los mismos y a que su aprovechamiento se realice en forma armónica con los principios y normas de explotación racional de los recursos naturales no renovables y del ambiente dentro de un concepto integral de desarrollo sostenible y del fortalecimiento económico y social del País.

Que el Artículo 11 de la Ley 685 de 2001 señala: Materiales de Construcción. Para todos los efectos legales se consideran materiales de construcción, los productos pétreos explotados en minas y canteras usados generalmente en la industria de la construcción como agregados en la fabricación de piezas de concreto, morteros, pavimentos, obras de tierra y otros productos



similares. También, para los mismos efectos, son materiales de construcción, los materiales de arrastre tales como arenas, gravas y las piedras yacentes en el cauce y orillas de las corrientes de agua, vegas de inundación y otros terrenos aluviales.

Los materiales antes mencionados, se denominan materiales de construcción aunque, una vez explotados, no se destinen a esta industria.

El otorgamiento, vigencia y ejercicio del derecho a explorar y explotar los materiales de construcción de qué trata este artículo, se regulan íntegramente por este Código y son de la competencia exclusiva de la autoridad minera.

La ley 99 de 1993 le atribuyó funciones a las Corporaciones de seguimiento ambiental de las actividades de exploración, explotación, beneficio, transporte, uso y depósito de los recursos naturales no renovables, así como ejercer funciones de evaluación y control, seguimiento ambiental de los recursos naturales renovables.

Que de conformidad con el artículo 317 de la Ley 685 de 2001, la autoridad minera o concedente es el Ministerio de Minas y Energía o la autoridad nacional que tenga a su cargo la administración de los recursos mineros, la promoción a la industria minera, la administración del recaudo y distribución de las contraprestaciones económicas que señala el Código de Minas.

Que con el fin de buscar mayor eficiencia en la administración del recurso minero se hizo necesario crear una entidad especializada que se encargue de los procesos de titulación, registro, asistencia técnica, fomento, promoción y vigilancia de las obligaciones emanadas de los títulos y solicitudes de áreas mineras.

Que con el Decreto 4134 DE 2011 se crea la Agencia Nacional de Minería, como Autoridad Minera en todo el Territorio Nacional y que tiene como objetivos, los procesos de titulación, registro, asistencia técnica, fomento y promoción y vigilancia que se desprenda de los títulos y solicitudes de áreas mineras.

Que no existe una metodología técnica ni ambiental para la extracción de los materiales de arrastre y que por ser esta una actividad desarrollada en un medio frágil y de importancia ecológica, se hace necesario reglamentar y poner en práctica.

Que la falta de normatividad en el tema de materiales de arrastre ha hecho necesario realizar un Instrumento de carácter técnico ambiental para la explotación de materiales de arrastre.

Que en mérito de lo expuesto Decreta:



Artículo 1. Establézcanse las condiciones técnicas y ambientales para la realización de la actividad de explotación de materiales de arrastre en los lechos de los ríos del País, para lograr de una manera adecuada la intervención de este ecosistema de importancia ecología para el medio ambiente y la sociedad.

Artículo 2. Adóptese el instrumento técnico ambiental de procedimientos y técnicas necesarias para el desarrollo apropiado de la extracción de materiales de arrastre.

Artículo 3: Que este instrumento se convierta en una herramienta de aplicación para realizar de forma adecuada la extracción de materiales de arrastre en los lechos de los ríos del país.

Artículo 4. El presente Decreto rige a partir de su publicación:

Publíquese y cúmplase

Dado en Bogotá a los \_\_\_\_\_

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Ministerio de Minas y Energía

## ANEXO 2 – FICHAS TÉCNICAS

### *ANEXO A: FICHAS TÉCNICAS AMBIENTALES*

<p>FICHA MMA - 11 - 01</p>	<p><b>INFORMACION Y COMUNICACIÓN</b></p>
--------------------------------	--

**OBJETIVO:** Informar a la comunidad del área de influencia directa sobre el propósito y localización del proyecto.

**ACTIVIDAD GENERADORA:** Divulgación de las características del proyecto, políticas empresariales y políticas ambientales.

#### **IMPACTOS AMBIENTALES**

CAUSA	AFECTACIÓN	TIPO
<p>Carencia de información sobre el propósito y alcance del proyecto. Apatía de la comunidad con relación al proyecto.</p>	<p>La comunidad que se sienta afectada puede presentar oposición al proyecto.</p>	<p><b>ACUMULATIVO RESIDUAL</b></p>
<p><b>TIPO DE MEDIDA</b></p>	<p><b>Prevención – Mitigación - Corrección - Compensación</b></p>	

#### **ACCIONES A DESARROLLAR**

Propiciar la participación ciudadana y comunitaria facilitando espacios de encuentro.

-Realizar reuniones informativas sobre los propósitos y alcances del proyecto con la comunidad, Municipio y Entidades competentes.



-Previa identificación de la población objeto de consulta generar espacios de encuentro para informar acerca de las características del proyecto, marco normativo y legal, las políticas en materia ambiental y social.

### TECNOLOGIAS A UTILIZAR

Reuniones, jornadas de trabajo y capacitación, talleres que propicien procesos de información, participación, concertación, etc... **Planteamiento, descripción y desarrollo.**

LUGAR DE APLICACIÓN	PERIODO DE EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
: Área de influencia directa del proyecto	Toda la ejecución del proyecto	:Especialista en comunicación social

### SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Verificación y cumplimiento de las acciones y tecnologías de comunicación y participación comunitarias implementadas.

Informe a las autoridades competentes del desarrollo de esta actividad.

**RESPONSABLE** Titular minero

<p>FICHA MMA – 11 - 02</p>	<p><b>EDUCACION AMBIENTAL</b></p>
--------------------------------	-----------------------------------

**OBJETIVO:** Implementación de una propuesta pedagógica no formal de educación ambiental, enmarcada en procesos dinámicos de reflexión-acción, que promuevan cambios de actitud y comportamientos de la comunidad frente a su relación y responsabilidad con la protección, recuperación y conservación del medio ambiente y su entorno.

**ACTIVIDAD GENERADORA:**



Mediante jornadas pedagógicas de capacitación y participación, propiciar el conocimiento de la calidad ambiental de su entorno tanto a los trabajadores vinculados al proyecto como a la comunidad del área de influencia directa.

Fomentar una ética ambiental que conlleve a contribuir en el fortalecimiento de valores sociales, el interés por el medio ambiente y la participación activa en su protección y mejora.

### IMPACTOS AMBIENTALES

CAUSA	AFECTACIÓN	TIPO
Desconocimiento total o parcial tanto de la comunidad como de los trabajadores de los principios de sostenibilidad ambiental.	Detrimiento del entorno natural ocasionado por la inserción del proyecto minero.	<b>ACUMULATIVO RESIDUAL</b>
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	<b>Prevención – Mitigación - Corrección - Compensación</b>	

### ACCIONES A DESARROLLAR

Talleres de capacitación ambiental al personal vinculado directa y/o indirectamente al proyecto minero sobre normatividad y tecnologías más limpias.

Socializar sobre la importancia de mantener un entorno acorde con las características naturales y su importancia de protegerla.

### TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Reuniones, jornadas de trabajo y capacitación, participación, concertación, etc...  
Planteamiento, descripción y desarrollo.

LUGAR DE APLICACIÓN	PERIODO DE EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
Área de influencia directa del proyecto	En todas las etapas del proyecto.	Especialista en capacitación minero- ambiental.

### SEGUIMIENTO Y MONITOREO

- Verificación del cumplimiento de las acciones y tecnologías de capacitación y educación ambiental desarrolladas.

 <p>UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGETICA <b>UPME</b></p>	<b>INSTRUMENTO TÉCNICO AMBIENTAL MATERIAL DE ARRASTRE</b>	 <p><b>Uptc</b> Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia</p>
---	---	---

- Observación sobre la efectividad del proceso de capacitación.
  - Informe a las autoridades competentes del desarrollo de esta actividad.
- RESPONSABLE Titular minero.

<b>FICHA</b>  MMA – 11 03	<b>CONTRATACION DE MANO DE OBRA</b>
---------------------------------	-------------------------------------

**OBJETIVO:** Fomentar la participación y beneficio de la comunidad asentada en el área de influencia del proyecto minero mediante su vinculación en las obras, actividades y etapas de desarrollo del proyecto.

**ACTIVIDAD GENERADORA:** En todas y cada una de las etapas de desarrollo operación, cierre y abandono del proyecto, se requiere la contratación de personal calificado y no calificado.

**IMPACTOS AMBIENTALES**

CAUSA	AFECTACIÓN	TIPO
Desarrollo de procesos de vinculación definidos con la suficiente celeridad que permiten beneficio real de la comunidad.	Interacción proyecto-comunidad.	Acumulativo Residual Irreversible
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	<b>Prevención – Mitigación - Corrección - Compensación</b>	

**ACCIONES A DESARROLLAR**

La política a desarrollar en materia de generación de empleo se basa en la prioridad para vincular mano de obra y personal calificado y no calificado de la comunidad residente en el área de influencia del proyecto. Cumplir con las prestaciones de ley, pagar salarios justos y desarrollar procesos de capacitación integral a los trabajadores.

**TECNOLOGIAS A UTILIZAR:** Informar sobre los requerimientos de mano de obra del proyecto en el área de influencia.

<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>	<b>PERIODO DE EJECUCION</b>	<b>PERSONAL REQUERIDO</b>
----------------------------	-----------------------------	---------------------------

 <p>UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGETICA <b>UPME</b></p>	<b>INSTRUMENTO TÉCNICO AMBIENTAL MATERIAL DE ARRASTRE</b>	 <p><b>Uptc</b> Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia</p>
---	---	---

Área de influencia directa del proyecto	En todas las etapas del proyecto.	Personal directivo y Administrativo del proyecto.
---	-----------------------------------	---

**SEGUIMIENTO Y MONITOREO:** Concertar con la comunidad y las autoridades locales mecanismos y procedimientos para la contratación del personal de la zona al proyecto y verificar anualmente el cumplimiento de los acuerdos.

**RESPONSABLE** Titular minero.

FICHA  MMA – 11 - 04	<b>MANEJO DE FUENTES DE EMISIONES</b>
----------------------------	---------------------------------------

**OBJETIVO:** Prevenir y controlar las emisiones de gases generados en las actividades de construcción y operación de la explotación.

**ACTIVIDAD GENERADORA:** La movilización de maquinaria y vehículos ocasionan emisiones contaminantes de gases, ruido y material particulado transitorio.

**IMPACTOS AMBIENTALES**

CAUSA	AFECTACIÓN	TIPO
Emisiones transitorias y localizadas como consecuencia de la operación mecánica de los motores.	Molestias a la comunidad y al área de influencia.	Irreversible. Acumulativo Residual
TIPO DE MEDIDA	Prevención -Mitigación - Corrección - Compensación	

**ACCIONES A DESARROLLAR**

- Mantenimiento periódico de la maquinaria y vehículos para el control de emisión de gases.

**TECNOLOGIAS A UTILIZAR**

- Mantenimiento periódico de la maquinaria y vehículos para el control de emisión de gases.

**LUGAR DE APLICACION**

<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>	<b>PERIODO DE EJECUCION</b>	<b>PERSONAL REQUERIDO</b>
----------------------------	-----------------------------	---------------------------

 <p>UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGETICA <b>UPME</b></p>	<b>INSTRUMENTO TÉCNICO AMBIENTAL MATERIAL DE ARRASTRE</b>	 <p><b>Uptc</b> Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia</p>
---	---	---

Área de influencia directa del proyecto	En todas las etapas del proyecto.	Técnico ambiental.
---	-----------------------------------	--------------------

### SEGUIMIENTO Y MONITOREO

FUENTE DE OBSERVACIÓN	LOGRO DEL INDICADOR	PARAMETRO	FRECUENCIA
Corredores de transporte.	Cumplimiento de límites permisibles.	Seguimiento y control de velocidad	Permanente.

**RESPONSABLE** Titular minero.

FICHA MMA – 11 - 05	<b>MANEJO DE PROTECCION Y CONSERVACION DE HABITATS</b>
------------------------	--

**OBJETIVO:** Realizar el manejo integral de los cuerpo de agua a afectar por la actividad, evitando controlando y mitigando los factores de degradación en cantidad y calidad del recurso.

**ACTIVIDAD GENERADORA** La movilización de maquinaria y vehículos ocasionan la destrucción de hábitats acuáticos, disminución de peces para alimento, interrupción de corredores biológicos y acuáticos, pérdida de biodiversidad, ahuyenta miento de comunidades faunísticas.

### IMPACTOS AMBIENTALES

CAUSA	AFECTACIÓN	TIPO
Movilización de maquinaria y equipos sobre el río	Recursos hidrobiológicos, comunidades de fauna acuática en el área de influencia del proyecto.	Irreversible. Acumulativo Residual
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	<b>Prevención -Mitigación - Corrección -</b>	

 <p>UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGETICA <b>UPME</b></p>	<b>INSTRUMENTO TÉCNICO AMBIENTAL MATERIAL DE ARRASTRE</b>	 <p><b>Uptc</b> Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia</p>
---	---	---

	<b>Compensación</b>
--	---------------------

### ACCIONES A DESARROLLAR

Protección de cuerpos de agua previstos desde la planeación de la explotación contemplando la zonificación ambiental.

### TECNOLOGIAS A UTILIZAR

Implementación de sistemas de explotación adecuados limitando la invasión de los cuerpos de agua.

### LUGAR DE APLICACION

LUGAR DE APLICACIÓN	PERIODO DE EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
Área de influencia directa del proyecto	En todas las etapas del proyecto.	Ingeniero, Técnico en planeación ambiental.

### SEGUIMIENTO Y MONITOREO

FUENTE DE OBSERVACIÓN	LOGRO DEL INDICADOR	PARAMETRO	FRECUENCIA
Corredores de transporte.	Cumplimiento de límites permisibles.	Seguimiento y control de sistemas de explotación	Permanente.

**RESPONSABLE** Titular minero.

<b>FICHA</b>  MMA – 11- 06	<b>MANEJO DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO</b>
----------------------------------	---

**OBJETIVO:** Evitar la intervención y afectación de la calidad de los cuerpos de agua del proyecto.

**ACTIVIDAD GENERADORA** Tanto la movilización de maquinaria y vehículos como la explotación del material de arrastre afecta a los cuerpos de agua en su calidad por,



contaminación del agua superficial y subterránea; en la cantidad por él, descenso en el nivel freático, interrupción del flujo de aguas superficiales y subterráneas, desequilibrio en la dinámica natural del río: cambios del flujo natural del agua y/o sobreexplotación, desbalance en el transporte de sedimentos, desencadenamiento de procesos erosivos: ocasionado por cambios forzados del flujo de agua, estas afectaciones son producto de la explotación de material.

### IMPACTOS AMBIENTALES

CAUSA	AFECTACIÓN	TIPO
Movilización de maquinaria y equipos sobre el río	Sobre el recursos hídrico, en el área de influencia del proyecto.	Irreversible. Acumulativo Residual
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	<b>Prevención -Mitigación - Corrección - Compensación</b>	

### ACCIONES A DESARROLLAR

Protección de cuerpos de agua previstos desde la planeación de la explotación contemplando la zonificación ambiental.

Aplicación de la ley por parte de las Corporaciones

Autónomas Regionales de la Normatividad (Ley 1450 de 2011, Art. 206)

### TECNOLOGIAS A UTILIZAR

Implementación de sistemas de explotación adecuados limitando la invasión de los cuerpos de agua.

Cumplir con la normatividad, según sea la región

### LUGAR DE APLICACION

LUGAR DE APLICACIÓN	PERIODO DE EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
Área de influencia directa del proyecto	Etapa de explotación del proyecto.	Ingeniero, Técnico en planeación ambiental.

### SEGUIMIENTO Y MONITOREO

FUENTE DE	LOGRO DEL	PARAMETRO	FRECUENCIA
-----------	-----------	-----------	------------

 <p>UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGETICA <b>UPME</b></p>	<b>INSTRUMENTO TÉCNICO AMBIENTAL MATERIAL DE ARRASTRE</b>	 <p>Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia</p>
---	---	---

OBSERVACIÓN	INDICADOR		
Monitoreo de calidad de agua	Cumplimiento de normatividad	Estaciones de monitoreo Análisis agua: Aguas arriba y aguas abajo del proyecto	Periódico Durante la explotación mínimo 2 veces al año.

**RESPONSABLE** Titular minero y entes gubernamentales.

<b>FICHA</b>  MMA – 11 – 07	<b>MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA</b>
-----------------------------------	------------------------------------

**OBJETIVO:** Prevenir y controlar contaminación de los cuerpos de agua por transporte de máquinas dentro del cauce.

Recuperación del agua del río intervenidos por la explotación del proyecto.

**ACTIVIDAD GENERADORA** Contaminación del agua por grasas y desechos de combustible por el tránsito de máquinas y vehículos sobre el cauce del río.

**IMPACTOS AMBIENTALES**

CAUSA	AFECTACIÓN	TIPO
Tránsito de motores de combustión sobre el cauce del río	Sobre el recursos suelo e hídrico.	Irreversible. Acumulativo Residual
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	<b>Prevención -Mitigación - Corrección - Compensación</b>	

**ACCIONES A DESARROLLAR**

Realizar actividades correctivas que permitan la no invasión de este equipo dentro del cauce.

Mantenimiento estricto de la maquinaria.

Perdida de nichos acuáticos

Perdida de corredores de vida acuática.

 <p>UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGETICA <b>UPME</b></p>	<b>INSTRUMENTO TÉCNICO AMBIENTAL MATERIAL DE ARRASTRE</b>	 <p><b>Uptc</b> Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia</p>
---	---	---

### TECNOLOGIAS A UTILIZAR

Métodos alternativos de explotar el recurso material de arrastre.

### LUGAR DE APLICACION

LUGAR DE APLICACIÓN	PERIODO DE EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
Área de influencia directa del proyecto	Etapas operativa y de desmantelamiento y abandono.	Ingeniero, Técnico ambiental.

### SEGUIMIENTO Y MONITOREO

FUENTE DE OBSERVACIÓN	LOGRO DEL INDICADOR	PARAMETRO	FRECUENCIA
Áreas acuáticas recuperadas	Efectividad de las prácticas de explotación y control del recurso agua.	Parámetros de análisis de vida miro y macro del agua.	Periódico

**RESPONSABLE** Titular minero.

<b>FICHA</b>  MMA – 11 – 08	<b>MANEJO DE PROCESOS EROSIVOS</b>
-----------------------------------	------------------------------------

**OBJETIVO:** Prevenir y controlar los procesos erosivos y el transporte de sedimentos a los cuerpos de agua.

Recuperación de los suelos de las riveras del rio intervenidos por las actividades del proyecto.

**ACTIVIDAD GENERADORA** Desencadenamiento de procesos erosivos: ocasionado por cambios forzados del flujo de agua, inestabilidad y erosión de las orillas del cauce: por malos sistemas de explotación, movimientos del macizo rocoso

### IMPACTOS AMBIENTALES

CAUSA	AFECTACIÓN	TIPO
Remoción de la cobertura vegetal por	Sobre el recursos suelo e	Irreversible.

 <p>UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGETICA <b>UPME</b></p>	<b>INSTRUMENTO TÉCNICO AMBIENTAL MATERIAL DE ARRASTRE</b>	 <p><b>Uptc</b> Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia</p>
---	---	---

cambios forzados del curso natural del rio	hídrico.	Acumulativo Residual
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	<b>Prevención -Mitigación - Corrección - Compensación</b>	

### ACCIONES A DESARROLLAR

Realizar actividades de mitigación que permitan la recuperación de los suelos, favoreciendo la distribución normal del recurso hídrico. Se debe ejercer control en el manejo de cobertura y repoblación con especies.

### TECNOLOGIAS A UTILIZAR

Para la estabilización y adecuación de las áreas afectadas se propone la construcción de obras mecánicas de contención y estabilización.

Siembra de especies nativas para el afinamiento de los suelos en las orillas del rio.

Revegetación en márgenes hídricas como franjas protectoras

### LUGAR DE APLICACION

LUGAR DE APLICACIÓN	PERIODO DE EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
Área de influencia directa del proyecto	Etapas operativa y de desmantelamiento y abandono.	Ingeniero, Técnico en ambiental.

### SEGUIMIENTO Y MONITOREO

FUENTE DE OBSERVACIÓN	LOGRO DEL INDICADOR	PARAMETRO	FRECUENCIA
Áreas recuperadas	Efectividad de las prácticas de revegetación y control de erosión.	Cuantificación áreas recuperadas vs. Total área intervenida.	Periódico

**RESPONSABLE** Titular minero.

 <p>UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGETICA <b>UPME</b></p>	<b>INSTRUMENTO TÉCNICO AMBIENTAL MATERIAL DE ARRASTRE</b>	 <p>Uptc Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia</p>
---	---	--

<b>FICHA</b>  MMA – 11 – 09	<b>MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>
-----------------------------------	-----------------------------------

**OBJETIVO:**

Proteger el recurso suelo, aire y agua.

Conservar la estética del paisaje.

Promover alternativas de manejo como el Reciclaje y la Reutilización.

**ACTIVIDAD GENERADORA** Los residuos sólidos producidos en el lugar de la explotación minera y demás instalaciones con ocupación humana.

Residuos sólidos especiales constituidos por neumáticos, envases de insumos, chatarra, plásticos, entre otros.

**IMPACTOS AMBIENTALES**

CAUSA	AFECTACIÓN	TIPO
La producción de residuos sólidos ocasionados por la actividad humana y las actividades operacionales de la actividad minera.	Contaminación del suelo, cuerpos de agua, atmósfera, paisaje y formación de focos infecciosos que afectan la salud.	Irreversible. Acumulativo Residual
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	<b>Prevención -Mitigación - Corrección - Compensación</b>	

**ACCIONES A DESARROLLAR**

- Localizar los sitios de recolección.
- Construcción y adecuación del sistema.
- Realizar campañas de sensibilización y educación ambiental.

**TECNOLOGIAS A UTILIZAR**

Estas son algunas de las tecnologías que se pueden implementar en las áreas de explotación de material de arrastre

**TECNOLOGIAS DISPONIBLES PARA EL APROVECHAMIENTO O DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS**

SITIO DE GENERACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS *
Operación del Proyecto	Residuos de Comida	Uso como alimento para animales Biodegradación
	Papel, cartón	Reutilización Biodegradación Relleno sanitario
	Plásticos, vidrio y latas	Reutilización Reciclaje Relleno sanitario
	Icopor	Reutilización Reciclaje Incineración Controlada
	Desechos Aceitosos	Bio-remediación
Base de Operación del Proyecto, Taller.	Retales metálicos / repuestos usados limpios	Reutilización Reciclaje
	Retales metálicos/repuestos usados impregnados	Descontaminación y reutilización Descontaminación y reciclaje
	Cartón, papel, estopas o Icopor impregnado	Incineración controlada Bio-remediación (si contiene aceites)
	Envases plásticos, metálicos y de vidrio impregnados	Descontaminación y reutilización y/o reciclaje
	Llantas usadas	Reutilización Disposición final en relleno sanitario
	Baterías descargadas y pilas	Reciclaje Relleno de seguridad

\*Este ítem debe ser descriptivo.

**LUGAR DE APLICACION**

 <p>UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGETICA <b>UPME</b></p>	<b>INSTRUMENTO TÉCNICO AMBIENTAL MATERIAL DE ARRASTRE</b>	 <p><b>Uptc</b> Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia</p>
---	---	---

LUGAR DE APLICACIÓN	PERIODO DE EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
En las zonas de explotación minera donde exista infraestructura e instalaciones.	Etapas operativa y de desmantelamiento y abandono.	Comunicadores para el proceso de educación y capacitación.

### SEGUIMIENTO Y MONITOREO

FUENTE DE OBSERVACIÓN	LOGRO DEL INDICADOR	PARAMETRO	FRECUENCIA
Sistema de manejo y disposición de residuos sólidos.	Verificación del cumplimiento de las acciones y tecnologías adoptadas.	Evaluación del funcionamiento del sistema elegido	Periódico

**RESPONSABLE** Titular minero.

FICHA  MMA – 11 - 10	<b>MANEJO AMBIENTAL DEL PAISAJE</b>
----------------------------	-------------------------------------

**OBJETIVO:** Reducir la degradación del paisaje y planear los diseños de trabajo para que se entre mezclen con el paisaje natural.

### ACTIVIDAD GENERADORA

Introducción de contrastes en el paisaje: presencia de maquinaria y vehículos.

Modificación del paisaje cultural y recreativo: ocupación de espacios antes de esparcimiento.

Cambios en el paisaje natural: asentamiento de maquinaria, patios de acopio.

Cambios en la morfología de terrenos aledaños: cuando se hacen procesos de transformación del material en las riveras del río.

### IMPACTOS AMBIENTALES

CAUSA	AFECTACIÓN	TIPO
Implantación de maquinaria para la	Impacto visual negativo.	Reversible.

 <p>UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGETICA <b>UPME</b></p>	<b>INSTRUMENTO TÉCNICO AMBIENTAL MATERIAL DE ARRASTRE</b>	 <p>Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia</p>
---	---	---

explotación del material.		Acumulativo Residual
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	<b>Prevención -Mitigación - Compensación</b>	<b>Corrección -</b>

### ACCIONES A DESARROLLAR

Realizar actividades de mitigación que permitan la recuperación de los suelos, favoreciendo la distribución normal del recurso hídrico. Se debe ejercer control en el manejo de cobertura y repoblación con especies.

### TECNOLOGIAS A UTILIZAR

Siembra de especies nativas para el afianciamento de los suelos en las orillas del río.

### LUGAR DE APLICACION

LUGAR DE APLICACIÓN	PERIODO DE EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
Área de influencia directa del proyecto	Etapas operativa y de desmantelamiento y abandono.	Ingeniero, Técnico en ambiental.

### SEGUIMIENTO Y MONITOREO

FUENTE DE OBSERVACIÓN	LOGRO DEL INDICADOR	PARAMETRO	FRECUENCIA
Áreas recuperadas	Seguimiento a las acciones y tecnologías de manejo del paisaje establecidas.	Cuantificación áreas recuperadas vs. Total área intervenida.	Periódico

**RESPONSABLE** Titular minero.

<b>FICHA</b>  MMA – 11 – 11	<b>SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>
-----------------------------------	-----------------------------



**OBJETIVO:** Implementar las medidas de seguridad para la protección de la vida y la salud de las personas, la protección de los recursos naturales, la infraestructura y los equipos de la explotación.

**ACTIVIDAD GENERADORA** El transporte vehicular dentro y fuera de las instalaciones implica riesgos de accidentes.

El uso incorrecto de los elementos de protección personal puede generar accidentes y/o enfermedades.

### IMPACTOS AMBIENTALES

CAUSA	AFECCIÓN	TIPO
Deficientes condiciones de seguridad industrial.	Eventualidades o accidentes contra la vida o deterioro del ambiente Afectación de la salud.	Irreversible. Acumulativo Residual
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	<b>Prevención -Mitigación - Corrección - Compensación</b>	

### ACCIONES A DESARROLLAR

Identificación de las principales eventualidades y causas de accidentes en las labores mineras.

Capacitación del personal sobre la importancia de las medidas de seguridad.

Aplicación de los procedimientos de riesgos de seguridad.

Dotación de equipos de seguridad industrial al personal que labora.

Señalización adecuada.

### TECNOLOGIAS A UTILIZAR

Capacitación sobre medidas de seguridad.

Uso de elementos de seguridad.

Señalización en áreas de trabajo.

De acuerdo a la norma vigente estas son las características para la señalización dentro del área de explotación.

### CARACTERÍSTICAS DE LA SEÑALIZACIÓN

SEÑAL	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLO
PREVENTIVA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forma de Rombo o Triángulo</li> <li>- Tamaño 90 Cm Fondo Amarillo</li> <li>- Símbolo y Marcos Negros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peligro de Incendio</li> <li>- Maquinaria en la Vía</li> <li>- Paso Restringido</li> </ul>
REGLAMENTARIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forma Circular</li> <li>- Diámetro 90 Cm Fondo Blanco</li> <li>- Símbolo y Marco Rojo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No Arrojar Basura</li> <li>- No Lavar Vehículos</li> <li>- No Use La Bocina</li> </ul>
INFORMATIVA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forma Rectangular</li> <li>- Fondo Blanco</li> <li>- Símbolo Negro</li> <li>- Marco Azul o Verde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Servicio Sanitario</li> <li>- Reciclaje</li> <li>- Agua Potable</li> </ul>
DEMARCAACION ODELIMITACION		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cinta de Demarcación</li> <li>- Cercado</li> </ul>
VALLAS		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruta de Evacuación</li> <li>- El Agua es Vida Protejámosla</li> <li>- Mantengamos Limpio este Lugar</li> </ul>

### LUGAR DE APLICACION

LUGAR DE APLICACIÓN	PERIODO DE EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
En el área de explotación	En todas las etapas del proyecto minero.	Técnico en Seguridad Industrial

### SEGUIMIENTO Y MONITOREO

FUENTE DE OBSERVACIÓN	LOGRO DEL INDICADOR	PARAMETRO	FRECUENCIA
Áreas de explotación minera.	Record de accidentes.	Educación, capacitación, señalización y dotación del personal	Permanente

**RESPONSABLE** Titular minero.

 <p>UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGETICA <b>UPME</b></p>	<b>INSTRUMENTO TÉCNICO AMBIENTAL MATERIAL DE ARRASTRE</b>	 <p><b>Uptc</b> Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia</p>
---	---	---

<b>FICHA</b>  <b>MMA – 11 – 12</b>	<b>SALUD OCUPACIONAL</b>
--	--------------------------

**OBJETIVO:**

- Desarrollar un programa de Salud Ocupacional, encaminado a brindar herramientas y capacidades concretas para el mejoramiento de las condiciones de trabajo y salud de la población minera.
- Prevenir y controlar los factores de riesgos presentes en el ambiente laboral y el desarrollo de enfermedades profesionales, disminuyendo los índices de accidentalidad y ausentismo
- Promocionar estilos de vida saludable y generar la cultura del autocuidado en la población trabajadora del sector minero.
- Aplicar la normatividad vigente en materia de Salud Ocupacional.

**ACTIVIDAD GENERADORA**

Índices de enfermedad y ausentismo de los trabajadores por enfermedad o accidentes

**IMPACTOS AMBIENTALES**

CAUSA	AFECTACIÓN	TIPO
Aumento en la potencialización de riesgo que afectan las condiciones de trabajo, salud en la población minera o deterioro del ambiente.	Incremento de la accidentalidad minera.	Irreversible. Acumulativo Residual
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	<b>Prevención -Mitigación - Corrección - Compensación</b>	



### ACCIONES A DESARROLLAR

Siguiendo los lineamientos de la normatividad se debe estructurar el programa de salud ocupacional.

Promulgación de la política de salud ocupacional.

Estructura del programa de salud ocupacional: Panorama Priorización de factores de riesgo, elaboración del reglamento de higiene y seguridad industrial, conformación del Comité Paritario de Salud Ocupacional o Vigía en salud Ocupacional.

### TECNOLOGIAS A UTILIZAR

Estructura del programa de salud ocupacional el cual depende de cada empresa.

### LUGAR DE APLICACION

LUGAR DE APLICACIÓN	PERIODO DE EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
Área explotación del proyecto	En todas las etapas del proyecto	Técnico en salud ocupacional.

### SEGUIMIENTO Y MONITOREO

FUENTE DE OBSERVACIÓN	LOGRO DEL INDICADOR	PARAMETRO	FRECUENCIA
Accidentalidad en áreas de trabajo	Cumplimiento del programa de salud ocupacional.	Educación, capacitación, y dotación del personal	Evaluar anualmente el programa de salud ocupacional

**RESPONSABLE** Titular minero.

<p>FICHA MMA -11 – 13</p>	<p><b>CIERRE Y ABANDONO</b></p>
-------------------------------	---------------------------------

### OBJETIVO:

Rehabilitar el entorno ambiental afectado por la actividad minera, para su uso post minero.

**ACTIVIDAD GENERADORA** El cierre definitivo o transitorio de la explotación involucra procedimientos de desmantelamiento.

 <p>UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGETICA <b>UPME</b></p>	<b>INSTRUMENTO TÉCNICO AMBIENTAL MATERIAL DE ARRASTRE</b>	 <p><b>Uptc</b> Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia</p>
---	---	---

### IMPACTOS AMBIENTALES

CAUSA	AFECCIÓN	TIPO
Afectación del ambiente natural del área de influencia de la explotación	Sobre el recursos suelo e hídrico	Irreversible. Acumulativo Residual
TIPO DE MEDIDA	Prevención -Mitigación - Compensación	Corrección -

### ACCIONES A DESARROLLAR

- Elaborar la cronología del trabajo de cierre y abandono.
- Limpieza y readecuación de accesos.
- Desmonte de la infraestructura.
- Recuperación y adecuación del suelo manejado y dispuesto para tal fin.
- Disposición de materiales recuperados por el desmonte.
- Construcción de obras mecánicas de contención y estabilización.

### TECNOLOGIAS A UTILIZAR

Seguir los lineamientos de la corporación a que corresponda en concordancia con los planes de ordenamiento territorial y planes de desarrollo.

Siembra de especies nativas para el afincamiento de los suelos en las orillas del río.

### LUGAR DE APLICACION

LUGAR DE APLICACIÓN	PERIODO DE EJECUCION	PERSONAL REQUERIDO
En los sectores donde se realicen cierres temporales o definitivos.	Planeación, construcción y desmantelamiento.	Ingeniero y/o Técnico minero.

### SEGUIMIENTO Y MONITOREO

FUENTE DE OBSERVACIÓN	LOGRO DEL INDICADOR	PARAMETRO	FRECUENCIA
En los sectores	Análisis y	Cuantificación áreas	Periódico

 <p>UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGETICA <b>UPME</b></p>	<p><b>INSTRUMENTO TÉCNICO AMBIENTAL MATERIAL DE ARRASTRE</b></p>	 <p><b>Uptc</b> Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia</p>
---	--	---

FUENTE DE OBSERVACIÓN	LOGRO DEL INDICADOR	PARAMETRO	FRECUENCIA
con cierres temporales y definitivos.	cumplimiento del programa	recuperadas vs. Total área intervenida.	

**RESPONSABLE** Titular minero.