



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



TÉRMINOS DE REFERENCIA

SECTOR MINERIA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

IBAGUE, 2015



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



TERMINOS PARA LA ELABORACION DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

1. RESUMEN EJECUTIVO
2. INTRODUCCION
3. OBJETIVOS
4. ANTECEDENTES
5. ALCANCES
6. METODOLOGÍA

7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO MINERO

7.1 GENERALIDADES

7.1.1. Localización

7.1.2. Fisiografía

7.1.3. Clima

7.1.4. Vías de acceso

7.2. RESULTADOS DE LA EXPLORACIÓN

7.3. ASPECTOS REGIONALES

7.4. GEOLOGÍA DE YACIMIENTO

7.5. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y BATIMÉTRICO, DETERMINACIÓN DE TRAMOS PARA EXPLOTACIÓN

7.5.1. Delimitación y localización de zonas a explotar y áreas de operación minera

7.6. SISTEMA Y MÉTODOS DE EXPLOTACIÓN, PARA LOS TRAMOS IDENTIFICADOS

7.6.1 Diseño geométrico de la explotación

7.6.2 Caracterización de la carga de fondo

7.6.3 Determinación de la línea de thalweg

7.6.4 Profundidad máxima a alcanzar

7.6.5 Diseño de obras hidráulicas

7.6.6 Secuencia de explotación

7.6.7 Volumen, almacenamiento, transporte, disposición de material y estéril

7.6.8 Dimensionamiento y localización de zonas de acopio y botaderos

7.6.9 Duración de la explotación

7.6.10 Plan de obras y cronograma de ejecución

7.6.11 Equipos y maquinaria

7.6.12 Infraestructura

7.6.13 Actividades de transporte y movilización interna



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



- 7.6.14 Requerimientos de energía, materiales de construcción e insumos
- 7.6.15 Fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, industrial y contingencia
- 7.7. ASPECTOS DE MONTAJE
 - 7.7.1 Accesos Internos al Área de Interés
 - 7.7.2 Vías Existentes
 - 7.7.3 Nuevos Accesos
 - 7.7.4 Instalaciones y Adecuaciones
- 7.8. OPERACIÓN MINERA
- 7.9. BENEFICIO Y TRANSFORMACIÓN
 - 7.9.1 Manejo de residuos sólidos
 - 7.9.2 Manejo de residuos líquidos
- 7.10. PRODUCCIÓN Y COSTOS
- 7.11. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO
- 7.12. CATEGORIZACIÓN DE RECURSOS Y RESERVAS MINERAS
 - 7.12.1 Estimación de recursos totales (RECT)
 - 7.12.1.1. Recursos estáticos (RECE)
 - 7.12.1.2. Recursos dinámicos (RECD)
 - 7.12.2 Estimación de reservas totales (REST)
 - 7.12.2.1. Reservas dinámicas (RESD)
 - 7.12.2.2. Reservas estáticas (RESE)

8. IDENTIFICACION DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

- 8.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)
- 8.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AIi)

9. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL AREA DE ESTUDIO

9.1 MEDIO ABIÓTICO

- 9.1.1 Clasificación tipo de río a intervenir
- 9.1.2. GEOLOGÍA
 - 9.1.2.1 Geología regional
 - 9.1.2.1.1 Estratigrafía
 - 9.1.2.1.2 Geología estructural
 - 9.1.2.2 Geología local
 - 9.1.2.3 Caracterización de los Suelos
 - 9.1.2.4 Sismología
- 9.1.3. GEOMORFOLOGÍA
 - 9.1.3.1 Variables morfométricas
 - 9.1.3.2 Morfogénesis
 - 9.1.3.3 Morfodinámica
 - 9.1.3.4 Análisis multitemporal



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



9.1.3.5 Modelo geomorfológico

9.1.4. GEOTECNIA

9.1.4.1 Muestreo

9.1.4.2 Descripción macroscópica de los materiales

9.1.5. HIDROLOGÍA

9.1.5.1 Morfometría

9.1.5.2 Descripción de la cuenca

9.1.5.3 Evaluación climatológica de la zona de estudio

9.1.5.4 Uso y conflictos de las corrientes de agua

9.1.5.5. Análisis geomorfológico y multitemporal del área a intervenir

9.1.5.6. Calidad del Agua

9.1.6 HIDRÁULICA

9.1.6.1 Relaciones de aporte

9.1.6.2 Precipitaciones

9.1.6.3 Caudales

9.1.6.4 Cálculo de sedimentaciones máximas, medias y mínimas

9.1.6.5 Cálculos de parámetros hidráulicos

9.1.6.6 Modelamiento hidráulico

9.1.6.7 Transporte y sedimentación

9.1.6.8 Recarga

9.1.6.9 Factores de retorno

9.1.7. HIDROGEOLOGÍA

9.1.7.1 Recurso hídrico subterráneo

9.1.7.2 Unidades hidrogeológicas

9.1.7.3 Inventario de puntos de agua

9.1.7.4 Modelo hidrogeológico conceptual

9.1.7.5 Pozos de monitoreo y control

9.1.8 APTITUD FÍSICA DEL TERRENO (OFERTA AMBIENTAL)

9.1.8.1 Atmósfera

9.1.8.2 Clima

9.1.8.3 Calidad de Aire

9.1.8.4 Ruido

9.1.8.5 Paisaje

9.2 MEDIO BIÓTICO



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



- 9.2.1 COBERTURA VEGETAL
 - 9.2.1.1 Uso del suelo
 - 9.2.1.2 Tipo de vegetación
 - 9.2.1.3 Porcentaje de cobertura
- 9.2.2 FAUNA
- 9.2.3 ECOSISTEMAS TERRESTRES
- 9.2.4 ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

9.3 MEDIO SOCIO-ECONÓMICO

- 9.3.1 Identificación y caracterización socioeconómica en el AII
 - 9.3.1.1 Aspectos culturales
 - 9.3.1.2 Actividades económicas
 - 9.3.2 Identificación y caracterización socioeconómica en el AID
 - 9.3.2.1 Actividades económicas
 - 9.3.2.2 Aspectos demográficos
 - 9.3.2.3 Identificación de servicios públicos y sociales
 - 9.3.2.4 Análisis de impactos socioeconómicos
 - 9.3.3 Lineamientos de participación ciudadana
 - 9.3.4 Caracterización Socio-económica
 - 9.3.5 Dimensión Demográfica
 - 9.3.6 Dimensión Espacial
 - 9.3.7 Dimensión Económica
 - 9.3.8 Dimensión Cultural
 - 9.3.8.1 Aspectos arqueológicos
 - 9.3.9 Dimensión Político-Organizativa
 - 9.3.10 Tendencias del Desarrollo
 - 9.3.11 Relaciones de poder
 - 9.3.12 Redes sociales organizativas de base
 - 9.3.13 Información sobre Población a Reasentar

10. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACION DE RECURSOS NATURALES.

- 10.1 AGUAS SUPERFICIALES
- 10.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS
- 10.3 VERTIMIENTOS
- 10.4 OCUPACIÓN DE CAUCES
- 10.5 EXPLOTACION DE MATERIALES (CONSTRUCCIÓN, ARCILLAS, ARRASTRE, ETC.)
- 10.6 APROVECHAMIENTO FORESTAL
- 10.7 EMISIONES ATMOSFÉRICAS
 - 10.7.1 Fuentes de emisión
 - 10.7.2 Modelo de dispersión
- 10.8 RESIDUOS SÓLIDOS



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



11. EVALUACIÓN AMBIENTAL

11.1 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

11.1.1 Sin proyecto

11.1.2 Con proyecto

11.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

11.3 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

11.4 ÁREAS DE EXCLUSIÓN

11.5 ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES

11.6 ÁREAS DE INFLUENCIA DIRECTA

11.7 CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

11.8 ELABORACIÓN DE MATRIZ CUALITATIVA Y CUANTITATIVA

11.9 EVALUACIÓN ECONÓMICA EN EL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

11.10 EVALUACION ECONÓMICA DEL PROYECTO POR LA VIDA UTIL

12. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

12.1 MEDIO ABIÓTICO

12.1.1 Programas de manejo del recurso suelo

12.1.2 Programa manejo de estériles y escombros

12.1.3 Programa de manejo del recurso hídrico

12.1.4 Programa de manejo de recurso aire

12.1.5 Manejo de residuos sólidos

12.1.6 Manejo de Combustibles y sustancias químicas

12.1.7 Manejo de explosivos y voladuras

12.2 MEDIO BIÓTICO

12.2.1 Programas de manejo de flora.

12.2.2 Programa manejo de fauna

12.2.3 Programa de conservación

12.2.4 Programa y protocolos para el manejo y salvamento de especies

12.2.5 Programa para el desarrollo y fomento de ecosistemas y especies

12.2.6 Programa de educación y capacitación

12.2.7 Programa manejo paisajístico.

12.2.8 Programa de compensación

12.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

12.3.1 Plan de Gestión Social

12.3.2 Programa de gestión social

12.3.3 Programa de información y participación comunitaria.

12.3.4 Programa de educación ambiental al personal con extensión comunitaria



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



- 12.3.5 Programa de capacitación al personal vinculado al proyecto.
- 12.3.6 Programa de reasentamiento de la población afectada.
- 12.3.7 Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional.
- 12.3.8 Programa de capacitación.
- 12.3.9 Programa de contratación de mano de obra local.
- 12.3.10 Programa de afectación a terceros.
- 12.3.11 Programa de compra de servidumbres.
- 12.3.12 Programa de compensación social:
- 12.3.13 Programa de arqueología preventiva.
- 12.3.14 Por afectación paisajística.
- 12.3.15 Programa de seguridad industrial y salud ocupacional
- 12.3.16 Plan de cierre social

13. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

- 13.1 MEDIO ABIÓTICO
- 13.2 MEDIO BIÓTICO
- 13.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

14. PLAN DE CONTINGENCIA

- 14.1 ANÁLISIS DE RIESGOS
- 14.2 PLAN DE CONTINGENCIA

15. PLAN DE CIERRE Y ABANDONO MINERO

- 15.1 PLAN DE CIERRE INICIAL
- 15.2 PROGRAMA DE CIERRE PROGRESIVO
- 15.3 ACTUALIZACIONES AL PLAN DE CIERRE INICIAL
- 15.4 PLAN DE CIERRE FINAL
- 15.5 PROGRAMAS DE CIERRE TEMPORAL
- 15.6 PROGRAMA PLAN DE CIERRE SOCIAL

16. PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%

17. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

18. DEPARTAMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL

ANEXOS



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

La explotación de materiales de construcción contiene una serie de etapas y procesos que incluyen la planificación de la actividad, el montaje de equipos e infraestructura, la extracción del mineral, el beneficio, la transformación, el almacenamiento y transporte.

Estas acciones implican la implementación de medidas de manejo que hagan ambiental y económicamente viable la explotación del mineral.

En éste documento se presentan los Términos de Referencia para la elaboración del **Estudio de Impacto Ambiental para la Explotación de Materiales de Construcción**. Estos términos tienen un carácter genérico y en consecuencia deberán ser adaptados a la magnitud y otras particularidades del proyecto, así como a las características ambientales regionales en donde se pretende desarrollar.

1. RESUMEN EJECUTIVO

Se debe presentar un Resumen Ejecutivo en el que se sinteticen los antecedentes, el análisis del marco normativo utilizado para el desarrollo del estudio (leyes, decretos, reglamentos, planes de desarrollo, entre otros), la descripción de las actividades tanto exploratorias como de explotación, la descripción ambiental del área de estudio, la evaluación ambiental del proyecto, la zonificación de manejo ambiental, las medidas de manejo ambiental, la información correspondiente al uso, aprovechamiento o afectación de recursos naturales renovables, costos y duración del proyecto.

(El resumen ejecutivo debe tener una extensión máxima de diez páginas).

2. INTRODUCCIÓN

En la introducción se deberá indicar el número del contrato de concesión otorgado por la autoridad competente, la localización general del área de explotación, las características generales del área, el número de hectáreas y el uso actual del suelo. Así mismo, se deberá indicar el enfoque metodológico general del estudio, el período de realización, las restricciones e incertidumbres más importantes encontradas durante su desarrollo, los recursos y el personal que participó en la elaboración del mismo.

El Estudio de Impacto Ambiental deberá contener una caracterización general del estado en que se encuentra el área del proyecto en cuanto a los siguientes



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



aspectos: legales, de gestión social, de intervención del medio abiótico y biótico, y del estado de trámite de los permisos ambientales (si existen).

3. OBJETIVOS

Definir los objetivos generales y específicos referentes al proyecto minero, teniendo en cuenta el alcance de la solicitud, diferenciándolos de los objetivos del EIA, asumiendo como base la descripción, caracterización y análisis del ambiente (abiótico, biótico y socioeconómico) en el cual se pretende desarrollar el proyecto, obra o actividad, la identificación y evaluación de los impactos, y la ubicación y diseño de las medidas de manejo con sus respectivos indicadores de seguimiento y monitoreo.

4. ANTECEDENTES

Contendrá la identificación y ubicación del área de explotación asignada por la autoridad competente y los documentos de respaldo correspondientes (acto administrativo que concede), los aspectos relevantes desde la concepción del proyecto hasta la actualidad enfatizando en los estudios e investigaciones, así como los trámites previos realizados ante las autoridades competentes (autoridad minera, CAR's, alcaldías, gobernaciones, ministerio del interior, etc.); se deberán presentar los aspectos relevantes de los trámites ambientales, mineros y empresariales del área del título minero.

Se realizará un recuento de las actividades desarrolladas hasta el momento de la ejecución del EIA, el cual incluirá: Actividades de importancia regional de minería y otros sectores productivos; y Gestión social realizada con anterioridad en el área de estudio.

Relacionar el marco normativo vigente considerado para la elaboración del estudio, teniendo en cuenta las áreas de manejo especial y las comunidades territorialmente asentadas en el área de influencia local, desde la perspectiva de la participación que le confiere la Constitución Nacional, la Ley 99 de 1993, la Ley 70 de 1993, la Ley 21 de 1991 y demás normas aplicables.

5. ALCANCE

Este EIA será el instrumento con base en el cual se definen las correspondientes medidas de prevención, corrección, mitigación y compensación de los impactos ambientales que generará el proyecto minero. En tal sentido, el alcance involucra:

Determinación y cuantificación de pasivos ambientales.



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



Definir las acciones que permitan la remediación de pasivos como actividades dentro de la planeación minera.

La racionalización en el uso de los recursos naturales renovables y culturales, minimizando los riesgos e impactos ambientales negativos que pueda ocasionar el futuro proyecto y potenciando los impactos positivos.

Dimensionar y evaluar, cualitativa y cuantitativamente, los posibles impactos (primarios, secundarios, acumulativos, sinérgicos) que pueda ocasionar el proyecto, de tal manera que se establezca el grado de afectación y la vulnerabilidad de los ecosistemas y el entorno social alrededor del proyecto.

Proponer soluciones para todos y cada uno de los impactos identificados, acorde a la caracterización físico-biótica, socioeconómica y cultural de las áreas de influencia, estableciendo el conjunto de estrategias, planes y programas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) para cada una de las fases del proyecto. Este último, debe formularse a nivel de diseño, y por lo tanto incluirá justificación, objetivos, alcances, tecnologías a utilizar, resultados a lograr, costos y cronogramas de inversión y ejecución.

Incluir en el diseño, implementación y/o ejecución de las acciones propuestas la participación de las comunidades afectadas, mediante la planeación y desarrollo de procesos de información, discusión y concertación -si es el caso- de los impactos ambientales generados por el proyecto y las medidas propuestas.

Identificar las partes interesadas: grupos e instituciones internacionales y nacionales, con injerencia en el territorio por su intervención en el medio físico-biótico y social, como agencias ambientales, ONGs, representantes de la sociedad civil y otros, incluyendo aquellos grupos potencialmente afectados por los posibles impactos ambientales significativos del proyecto.

Identificar todos los programas y proyectos públicos y privados que se estén desarrollando en el ámbito ambiental, social, económico, cultural y de infraestructura, del orden Internacional, Nacional, Departamental y Municipal que se lleven a cabo en el área de influencia del proyecto, con el fin de buscar estrategias de articulación y coordinación interinstitucional.

Realizar una valoración económica de los impactos mediante la identificación y cuantificación física y monetaria de los beneficios y costos derivados de cambios en los bienes y servicios ambientales producidos por los recursos naturales.

Limitaciones del Estudio: Describir explícitamente que está y que no está incluido dentro del estudio, se debe especificar de acuerdo con el contenido identificado en los presentes Términos de Referencia.

Restricciones del Estudio: Enumerar y describir las restricciones específicas del Estudio asociadas con el alcance del Proyecto.

6. METODOLOGÍA

Presentar la metodología utilizada para la realización del Estudio de Impacto Ambiental -EIA, elaborado con base en información primaria, la cual se obtiene a partir de los diferentes métodos y técnicas propias de cada una de las disciplinas que intervienen en el estudio, incluyendo los procedimientos y métodos de recolección, procesamiento y análisis de la información, así como las fechas durante las cuales se llevaron a cabo los estudios de cada uno de los componentes (cronograma de actividades del EIA). Lo anterior será complementado con la información útil disponible (secundaria) y de ser necesario o de no existir se recurrirá al levantamiento de la información primaria requerida según sea el caso.

Para tal efecto, el solicitante debe elaborar y presentar el estudio, de acuerdo con los criterios incluidos en la “*Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales*” expedida por este Ministerio.

Relacionar los profesionales que participaron en el estudio, especificando para cada uno dedicación, responsabilidad, disciplina a la que pertenece y la formación y experiencia en este tipo de estudios.

7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO MINERO

7.1 GENERALIDADES

El Plan de Trabajos y Obras (PTO) que se presente ante la autoridad minera para ser aprobado por ésta y entrar a la fase de explotación, deberá ser presentado para la evaluación de su viabilidad ambiental en cuanto a diseños, métodos de explotación, equipos, y deberá tener como mínimo una descripción detallada y en forma cronológica de las actividades, tecnologías, procedimientos a utilizar y criterios técnico-económicos y ambientales que se adoptarán para el desarrollo de la actividad.

7.1.1 Localización

Determinar el departamento, región, municipio y vereda de ubicación del proyecto de explotación, el área otorgada por el Ministerio de Minas y Energía o entidades delegadas, y la extensión y delimitación del proyecto.

Se deben localizar, en plano georreferenciado con coordenadas planas geográficas origen Bogotá, el área de estudio y el área prevista de explotación, incluyendo en el plano los siguientes aspectos de información básica:

- Curvas de nivel
- Hidrografía
- Accidentes geográficos
- Coberturas vegetales
- Infraestructura
- Asentamientos humanos.

7.1.2. Fisiografía

7.1.3. Clima

7.1.4. Vías de acceso

7.2. RESULTADOS DE LA EXPLORACIÓN

7.3. ASPECTOS REGIONALES

Geología Regional: Descripción de las unidades geológicas aflorantes a nivel regional junto con la geología estructural del área (orientación de estratos, fallas, pliegues, etc.), con base en estudios existentes en la zona y ajustada con el respectivo control de campo. El responsable del estudio deberá complementar la información anterior con planos en planta, secciones transversales y elementos geológicos de carácter regional (si éstos son esenciales para la conformación del modelo geológico local, el cual será a su vez el insumo fundamental de los modelos geotécnicos, hidrogeológicos y sismotectónicos).

Esta información debe ser ajustada a partir de la información existente utilizando las técnicas disponibles y debe ser consistente con la nomenclatura geológica nacional, establecida por INGEOMINAS. Dado el carácter regional se establece que la información debe generarse en escala 1/10.000 o mayor, acorde con el área del proyecto minero.

Geomorfología Regional: Describir las unidades geomorfológicas y rangos de pendientes, orientándolo a identificar, caracterizar y localizar las amenazas de erosión, inundaciones, afectación de acuíferos, determinación de recursos asociados a la litología, etc.

7.4 GEOLOGÍA DEL YACIMIENTO

- Descripción geológica del yacimiento:



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



- Estratigrafía. Descripción litológica, referencia de edad y origen, espesor, distribución y posición en la secuencia de las distintas unidades litológicas en el área de estudio. Teniendo en cuenta el nivel de detalle, la geología se debe realizar en unidad de roca, preferiblemente asociándola a la formación a la cual pertenece.
 - Estructural. Posición estructural de los estratos, identificación de fallas, pliegues, fracturas, familias principales de diaclasas, estado del macizo rocoso, estructuras sinclinales, anticlinales, etc.
-
- Características físico-químicas de las rocas predominantes (útil y estéril).
 - Descripción de las labores de investigación realizadas, incluyendo: afloramientos, sondeos, túneles, apiques, trincheras.
 - Tamaño, forma, posición, características mineralógicas del yacimiento.
 - Análisis morfoodinámico del sitio a explotar.
 - Modelos geológicos.
 - Análisis de periodos y tasas de recarga de sedimentos que soporten volúmenes de extracción.
 - Planeamiento minero anual.
 - Tipo o clase de reservas: Medidas, indicadas, inferidas.
 - Cuantificación de los volúmenes de reservas mineras, producción anual proyectada: Volúmenes de útiles y de estériles estimados, basados en: (i) las reservas dinámicas (permitiendo extraer sólo un porcentaje relativamente bajo de la carga anual de sedimentos); (ii) el monitoreo periódico de la variación de los niveles del fondo del cauce y (iii) el pronóstico del régimen de caudales para el siguiente periodo. Estos volúmenes serán establecidos por la autoridad ambiental para fines de otorgamiento de las licencias de explotación anuales.

Esta información debe estar acompañada de la respectiva cartografía, tanto geológica como geomorfológica, generales de la región y detallado del área de estudio. En cuanto a la cartografía geológica deben estar claramente definidas las unidades objeto de explotación y rocas encajantes, como las unidades cuaternarias (tales como depósitos aluviales, coluviales, terrazas y otros), que puedan verse afectados por el desarrollo del proyecto minero; así mismo el plano geológico debe contar con la suficiente información litológica y estructural, de manera que se pueda realizar una lectura rápida y adecuada de la geología de la



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



zona; así mismo debe estar acompañada de por lo menos una sección geológica que refleje en perfil las condiciones del área.

7.5 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y BATIMÉTRICO, DETERMINACIÓN DE TRAMOS PARA EXPLOTACIÓN

7.5.1 Delimitación y Localización de Zonas a Explotar y Áreas de Operación Minera

Las superficies del proyecto minero deberán presentarse clasificadas en los siguientes tipos de áreas:

- 1) Áreas de explotación: Por estas áreas se entienden las correspondientes a las excavaciones necesarias para la extracción del mineral de interés junto con el estéril.
- 2) Áreas de botadero o escombreras: Se presentarán las áreas definidas como escombreras destinadas a la disposición del estéril resultante de la explotación.
- 3) Áreas auxiliares mineras: Son todas las áreas directamente implicadas en las operaciones unitarias y auxiliares de minería, incluye las zonas de transporte interno del mineral de interés y estéril, transporte de personal e insumos mineros, acopio y cargue, beneficio, generación, transformación y transporte de energía, sitios de talleres, mantenimiento y parqueo de equipos mineros, almacenes de insumos y repuestos, polvorines, sitios de apilamiento de suelos y material vegetal, localización de plantas de beneficio y todas aquellas áreas relacionadas con el manejo minero.
- 4) Áreas de apoyo: Incluye las zonas de campamentos, oficinas, vías internas y zonas de parqueo no mineras, manejo de servicios no mineros (acueducto, alcantarillado, energía, comunicaciones) y demás instalaciones de apoyo directo a la operación minera las cuales podrán estar o no dentro del área de la concesión minera.
- 5) Áreas de transporte externo: Las operaciones de transporte externo del mineral se consideran incorporadas a la operación del proyecto minero hasta su comercialización, ya sea que dicha operación de transporte se realice de forma directa o por medio de un operador.

Las anteriores áreas deberán constituir el mapa de áreas mineras, el cual deberá ser presentado como un primer nivel de detalle de la operación minera, sobre cartografía básica (hidrografía, curvas de nivel, vías y centros poblados), si para representar el trayecto de vías externas se requiriera de una escala menor éste se deberá presentar en un mapa independiente.

7.6. SISTEMA Y MÉTODOS DE EXPLOTACIÓN, PARA LOS TRAMOS IDENTIFICADOS

Descripción detallada y secuencial de cada una de las actividades del proyecto, como:

7.6.1 Diseño geométrico de la explotación y análisis geotécnico.

- Análisis Geotécnico de taludes de corte (frentes de explotación, vías, patios, etc), en taludes de relleno (botaderos, escombreras)
- Altura y ancho de los bancos.
- Taludes de trabajo y final.

7.6.2 Caracterización de la carga de fondo

7.6.3. Determinación de la línea de thalweg

7.6.4 Profundidad máxima a alcanzar

7.6.5 Diseño de obras hidráulicas

7.6.6 Secuencia de la explotación (anual primeros cinco años y quinquenal).

7.6.7 Volumen, almacenamiento, transporte, disposición de material y estéril.

7.6.8 Dimensionamiento y localización de zonas de acopio y botaderos

Dimensionamiento y localización de las excavaciones

Dimensionamiento y localización de zonas de escombrera

7.6.9 Duración de la explotación

7.6.10 Plan de obras y cronograma de ejecución

7.6.11 Equipos y maquinaria a utilizar

7.6.12 Infraestructura

7.6.13 Actividades de transporte y rutas de movilización interna de equipos y personal.

7.6.14 Requerimientos de energía y materiales de construcción e insumos.

7.6.15 Fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, industrial y contingencia, establecer el consumo en m³/mes.

Esta descripción debe estar acompañada del respectivo plano de diseño minero, mostrando a través de cartografía la secuencia de explotación, inicialmente anual (primeros cinco años) y seguidamente quinquenal.

Elegir el método de explotación teniendo en cuenta una adecuada caracterización del macizo rocoso que busque minimizar el riesgo de deslizamientos, y la definición adecuada de las dimensiones de los bancos de explotación.

Para la explotación de materiales de arrastre, el método de extracción debe realizarse por encima del nivel freático local y buscando la auto regulación del aporte de sedimentos a la barra; de igual manera proteger los límites de la barra a partir de estructuras de protección basadas en estudios técnicos, con el fin de garantizar la menor alteración de las condiciones normales de depositación y dinámica de la corriente. En el caso de las barras laterales, de igual manera se debe explotar por encima del nivel freático local y protegiendo los límites de la barra a partir de estructuras basadas en estudios técnicos; no se permite la instalación de espolones transversales para acumulación de material por alteran la dinámica normal de la corriente desviando el talweg o zona de mayor velocidad. Las labores de extracción de materiales de arrastre se deben llevar a cabo estrictamente en épocas de verano o estiaje donde los niveles del agua son bajos y lo caudales mínimos.

7.7 ASPECTOS DE MONTAJE

7.7.1 Accesos internos al área de interés: Definir los posibles corredores de accesos internos durante la explotación, teniendo en cuenta la zonificación de manejo ambiental. Para cada corredor vial se deben describir, ubicar y dimensionar las siguientes características:

7.7.2 Vías Existentes. Definir el tipo y el estado, y presentar la propuesta de adecuación para aquellos que lo necesiten y el mantenimiento a largo plazo. Identificar las poblaciones a las cuales se accede por estas vías, especificando cuando se trate de acceso a asentamientos de grupos étnicos (en caso de estar presentes en la zona).

7.7.3 Nuevos Accesos. Definir los posibles corredores para accesos que requiera la explotación, tanto al interior como fuera de ésta, señalando:

- Descripción de corredores y sus especificaciones técnicas (con planos de diseño).
- Métodos constructivos e instalaciones de apoyo (campamentos, talleres, caminos de servicio, otras).

- Volumen estimado de remoción de la vegetación y descapote para corredores principales.
- Volumen estimado de cortes y rellenos para corredores principales.
- Fuentes factibles de materiales.
- Geotecnia vial.
- Estimativo de uso y aprovechamiento de recursos naturales renovables (agua, suelos, recursos forestales) para los corredores principales.
- Ubicación de los sitios de disposición de materiales sobrantes de excavación y residuos sólidos generados.
- Cruces de cuerpos de agua.
- Estimativos de mano de obra.
- Duración de las obras, etapas y cronograma de actividades.
- Poblaciones potencialmente beneficiarias de estos nuevos accesos.

7.7.4 Instalaciones y Adecuaciones

Describir y localizar en planos indicativos las obras e instalaciones principales y complementarias, requeridas para la operación del proyecto, indicando para cada una, los siguientes aspectos:

- Se deben describir y localizar en planos detallados, las obras e instalaciones principales y complementarias requeridas para desarrollar el proyecto, tales como campamentos, talleres, localización y sistemas de manejo de residuos sólidos y líquidos, tanto domésticos como industriales.
- Movimiento de tierras.
- Señalar actividades que se realizarán en los talleres, con relación a los procesos y operaciones.
- Describir las condiciones locativas de las áreas de almacenamiento de combustibles, explosivos y otros insumos: cubiertas, pisos, paredes, puertas, drenajes, rampas, diques de contención y material particulado; señalización, mantenimiento, sistemas contra incendios y de manejo de emergencias en derrames y fugas, entre otros.
- Describir los sistemas previstos de cargue, descargue y transporte de combustibles y sustancias químicas utilizadas en el proceso de explotación, especificar medidas de contingencias durante esta operación.
- Plan de obras y cronogramas de ejecución.

7.8 OPERACIÓN MINERA

- Sistema de Explotación: Continuo o discontinuo y afectación de niveles freáticos.
- Descripción de las operaciones unitarias: preparación del frente, arranque, cargue, transporte interno, descargue, almacenamiento y transporte externo. Maquinaria y equipos utilizados por el proyecto en estos procesos.
- Manejo y disposición de estériles (ubicación, capacidades y diseños con base en aspectos ambientales, zonificación ambiental y de manejo y geotecnia).
- Caracterización y manejo de suelos (características físico-químicas, ubicación, extensión y volúmenes de suelos que se vean afectados por las actividades de operación, ubicación de áreas de almacenamiento y de utilización para restauración morfológica)
- Fuentes y requerimientos de energía y combustibles.
- Descripción y cuantificación del uso, aprovechamiento y afectación de recursos naturales renovables.
- Utilización y manejo de explosivos. Almacenamiento y transporte, ubicación de polvorines, tipo o clase de explosivo y accesorios.
- Establecer el tipo de voladura a ser usada, una estimación de las vibraciones que prevén, el ruido generado y un análisis del posible efecto de vibraciones y ruido derivado de las explosiones mineras.
- Evaluar el los valores de aceleraciones en componentes vertical, radial y tangencial, valores de velocidad máximos esperados por componente y valores máximos de aceleraciones y velocidades resultantes.
- En caso en que se encuentren poblaciones cercanas a la zona minera se debe efectuar estudios de suelos y de patología de estructuras de las tipologías de viviendas que puedan ser afectadas. Este estudio debe concluir con una evaluación de la incidencia de las voladuras sobre las edificaciones.
- Como resultante del anterior estudio se deben analizar y proponer sitios aptos para instalar un sistema permanente de monitoreo de vibraciones.

7.9 BENEFICIO Y TRANSFORMACIÓN

- Descripción de los procesos de beneficio y transformación.
- Localización de instalaciones de beneficio (con base en aspectos ambientales, zonificación ambiental y de manejo y geotecnia).
- Equipos e instalaciones, entrada y salida de agua, productos químicos, energía, combustible y otros insumos, destacando las sustancias de interés sanitario.
- Operaciones unitarias: trituración primaria, secundaria, concentración, lixiviación, flotación, recuperación, amalgamación, refinación-fundición, etc.
- Diseño y localización de áreas de disposición de colas (con base en aspectos ambientales, zonificación ambiental y de manejo y geotecnia).



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



7.9.1 Manejo de residuos sólidos (colas).

7.9.2 Manejo de efluentes (vertimientos) del proceso y domésticos.

7.10 PRODUCCIÓN Y COSTOS

- Producción Ton/año.
- Relación de mineral/m³ de material removido
- Costos de extracción
- Costos de beneficio
- Costos de restauración por unidad de producción.
- Costos de manejo y disposición de residuos (sólidos y líquidos)

7.11 ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

- Identificar el nivel y estructura, dentro de la organización, que desarrollará el proyecto de explotación, con especial énfasis en los recursos humanos, físicos y financieros que se dedicarán a la atención de la gestión ambiental del proyecto.
- Las principales actividades del proyecto (planeación, montaje, extracción, beneficio, transporte interno y almacenamiento) deben ser presentados en flujogramas.
- Duración del proyecto y cronograma de actividades.
- Personal requerido, incluida la mano de obra a contratar en las diferentes fases del proyecto y el nivel de calificación mínimo requerido en cada proceso.

7.12 CATEGORIZACIÓN DE RECURSOS Y RESERVAS MINERAS

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.

7.12.1 Estimación de recursos totales (RECT)

Dentro de un marco genera 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). En la descripción

siguiente se observa que 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.

A continuación se describen los dos (2) tipos de recursos existentes para el cálculo de volúmenes de material de arrastre en lecho de un río.

7.12.1.1 Recursos estáticos (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.

A continuación se hace una lista 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.

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.

7.12.1.2 Recursos dinámicos (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.

7.12.2 Estimación de reservas totales (REST)

Volúmenes máximos de explotación de material de arrastre.

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:

$$\text{REST} = \text{RESE} + \text{RESD}$$

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 este 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) donde se debe realizar un monitoreo periódico 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. *(Tomado literal de la Dto. De la UPME- GENERALIDADES TÉCNICO-MINERAS EN LA EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE ARRASTRE)*

7.12.2.1 Reservas dinámicas (RESD)

7.12.2.2 Reservas estáticas (RESE)

8. IDENTIFICACION DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Se entenderá como área de influencia la zona geográfica, ambiental y/o social alrededor del proyecto que puede verse afectada por las actividades desarrolladas durante las fases de exploración y explotación.

El usuario deberá definir y efectuar una caracterización de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto para cada uno de los componentes, de acuerdo con las afectaciones que se puedan derivar de su operación.

8.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

El área de influencia directa, es aquella donde se prevén afectaciones causadas por las actividades del proyecto sobre los sistemas abiótico, biótico y social.



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



Comprende el conjunto interrelacionado entre las áreas de intervención directa y aquellas donde se manifiestan los impactos directos.

El área de influencia directa deberá estudiarse con base en información primaria, complementada con información secundaria técnicamente validada, con el fin de obtener una caracterización confiable y actualizada sobre los aspectos contemplados en los presentes términos de referencia y otros identificados durante el desarrollo del estudio.

Esta área puede variar según el tipo de impacto y el elemento del ambiente que se esté afectando; por tal razón, se debe delimitar las áreas de influencia de tipo abiótico, biótico y socioeconómico. Para el componente social es necesario definir las áreas de influencia directa local y puntual de la siguiente manera:

- Área de Influencia Directa: Aquella donde predominan o son relevantes los impactos primarios o de primer orden que puedan producirse con el emplazamiento del proyecto.
- Área de influencia Directa Local: Se refiere al contexto municipal, urbano (cabecera) y rural (veredas), de las áreas del proyecto.
- Área de influencia Directa puntual: Se refiere a los sitios directamente intervenidos y próximos al proyecto, conformado por sectores veredales o corregimientos de los municipios.

8.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)

Los componentes de los sistemas ambientales que se ven afectados por el desarrollo del proyecto hacen parte de unidades mayores que definen y explican su importancia funcional y las interrelaciones que se construyen entre ellos. Por ello, es indispensable abordar tales unidades dentro del contexto regional del que hacen parte, para establecer una perspectiva de análisis que los relacione y les dé sentido, y que permita observar los impactos posibles del proyecto con una mirada integradora. Algunos de estos componentes son: unidades de suelo, clima, paisaje, cobertura vegetal, redes de mercado, tendencias de desarrollo, organización social, entre otros.

Para el logro de esta integralidad de observación y análisis, se define un área de influencia regional sobre la cual se generan impactos indirectos pero de trascendencia a mediano y largo plazo. Desde esta perspectiva, el área de influencia indirecta coincide con áreas municipales, departamentales o regionales. El estudio de las características y comportamiento del contexto regional se puede adelantar con base en información secundaria.

Una vez realizada la zonificación ambiental y evaluados los impactos del proyecto sobre los diferentes sistemas que conforman el medio ambiente, se deben ajustar



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



las áreas de influencia a caracterizar, desde un enfoque ecosistémico que tome en consideración las diferentes relaciones espaciales que se manifiesten. Se ubicarán, de existir, las áreas naturales protegidas o unidades de conservación y las que estén proyectadas a corto y mediano plazo.

9. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL AREA DE ESTUDIO

En este capítulo se debe realizar una descripción y caracterización de la oferta ambiental en el área objeto de la operación minera, identificando especialmente los componentes ambientales que puedan ser afectados significativamente por el proyecto, obra o actividad. Se debe hacer énfasis en la dinámica de los sistemas natural y social, con el fin de poder identificar los efectos generados por la tendencia de comportamiento de los componentes naturales y antrópicos, no atribuibles al proyecto.

La información a presentar debe analizar cada ítem de los componentes abiótico, biótico y social, desde la perspectiva de antes de la entrada del proyecto, estableciendo los posibles procesos que pueda desencadenar el proyecto.

9.1 MEDIO ABIÓTICO

9.1.1 CLASIFICACIÓN TIPO DE RÍO A INTERVENIR

9.1.2 GEOLOGÍA

9.1.2.1. Geología regional

9.1.2.1.1 Estratigrafía

9.1.2.1.2 Geología estructural

9.1.2.2 Geología local. Se debe complementar, describiendo las unidades de roca, orientando esta información a identificar, caracterizar y localizar las amenazas de remoción en masa y sísmica.

Estudio de amenaza sísmica: Las condiciones de amenaza sísmica a utilizar serán las obtenidas de la aplicación de las normas de sismo-resistencia (NSR 2010 o la que la reemplace o modifique). En caso que existan estudios locales de Microzonificación Sísmica para el sitio de interés, éstas deberán ser las condiciones a usar para los diseños mineros y civiles. Se tomará el valor de aceleración máxima (Am) correspondiente para un período de análisis de 50 años y una probabilidad de excedencia no mayor al 10%.

9.1.2.3 Caracterización de suelos

Área de influencia directa

Presentar el mapa de suelos como mínimo a nivel de semidetalle (asociaciones y/o consociaciones con sus correspondientes perfiles modales), la clasificación agrológica de los suelos, identificar el uso actual y potencial del suelo y establecer los conflictos de uso del suelo y su relación con el proyecto. En las áreas susceptibles de intervención por el proyecto se deben determinar, a nivel detallado, las características físico químicas y biológicas de los suelos (profundidad, textura, estructura, características hídricas e igualmente características químicas: materia orgánica, pH, nutrientes, minerales), estableciendo correlación entre las diferentes áreas a intervenir.

Se deberá determinar la oferta de suelo del área total a ser intervenida por el proyecto, bien sea a través del cálculo de la profundidad media ponderada basada en los perfiles modales levantados, o mediante otro método debidamente sustentado que permita obtener dicho resultado. Así mismo se deberá presentar el plan de remoción de suelo año por año (área y volumen de suelo a ser removido) en concordancia con las áreas a ser adecuadas de acuerdo al planeamiento minero.

Presentar mapas a escala de 1:10.000 o mayor, que permitan apreciar las características de los suelos y relacionar las actividades del proyecto con los cambios en el uso del suelo.

9.1.3 GEOMORFOLOGÍA

Se efectuará una caracterización de las geoformas y de su dinámica en el área de estudio, considerando la génesis de las diferentes unidades y su evolución, rangos de pendientes, patrón y densidad de drenaje, etc.

De manera precisa serán cartografiados los procesos, con énfasis en los de remoción en masa y erosión o intervenciones antrópicas (cortes mineros, vías, rellenos, adecuaciones urbanísticas, entre otros). Se efectuará un análisis multitemporal con base en interpretación de fotografías aéreas que permita evaluar la dinámica de dichos procesos, considerando como mínimo tres fechas: actual y 10, 20, 30, 40 o 50 años atrás, incluyendo la más antigua. El levantamiento geomorfológico con énfasis en la localización de los procesos de inestabilidad por remoción en masa o de las intervenciones antrópicas identificadas será trabajado y presentado sobre la base topográfica requerida. En caso de existir fotografías aéreas detalladas (más que 1:10.000) serán las imágenes a utilizar. El documento deberá adjuntar las imágenes interpretadas, ya sean escaneadas o como anexos.

Como parte del análisis geomorfológico del área en estudio, se deberá incluir el examen de fotointerpretación geomorfológica de fotografías aéreas y de otras imágenes de sensores remotos disponibles, y además, el trabajo de campo realizado directamente en el área de estudio, que incluya las siguientes variables.

- a) Categorías de pendiente presentes expuestas en un mapa, según los siguientes rangos: 0:15%, 15-30%, 30-50%, 50-100% y mayor a 100%.
- b) El relieve relativo, referido a la rugosidad del terreno, es decir, la variabilidad de relieve topográfico por kilómetro cuadrado.
- c) Importancia de las áreas de erosión activa (erosión laminar, erosión lineal, cárcavas, cicatrices, grietas, canales, surcos y otros criterios geomorfológicos), materiales y grado de fracturamiento de la roca.
- d) Importancia de las áreas de sedimentación activa (conos, abanicos aluviales activos, lóbulos de sedimentación, barras de sedimentación activas, deltas y áreas en subsidencia relativa con acumulación de sedimentos).
- e) Cartografía de procesos de remoción en masa activos y latentes (caídas, deslizamientos, flujos) y su relación con el proyecto. Estos aspectos deberán ser insumos de la zonificación de amenaza por remoción en masa.
- f) Establecer mapas de susceptibilidad ante la ocurrencia de procesos erosivos y de susceptibilidad ante procesos de remoción en masa

9.1.3.1 Variables morfométricas

9.1.3.2 Morfogénesis

9.1.3.3 Morfodinámica

9.1.3.4 Análisis multitemporal

9.1.3.5 Modelo geomorfológico

Presentar el mapa geomorfológico con base en las unidades identificadas, haciendo énfasis en la morfogénesis y la morfodinámica del área de estudio a una escala 1:10.000, haciendo uso de la tecnología disponible y control de campo.

9.1.4 GEOTECNIA

9.1.4.1 Muestreo

9.1.4.2 Descripción macroscópica de los materiales

La investigación geotécnica/minera tendrá por objeto el levantar, mediante trabajos de campo, complementados con trabajos de laboratorio, la información suficiente y adecuada que permita caracterizar cuantitativamente los procesos de inestabilidad identificados y modelar la estabilidad a corto, mediano y largo plazo los taludes mineros propuestos; su formulación y justificación deberá corresponder con el modelo geológico del sitio.

La investigación geotécnica implicará un programa razonable de exploración directa mediante apiques, trincheras, perforaciones, etc., e indirecta, mediante sondeos geofísicos, geoelectrónicos, etc., seleccionados por el responsable del

estudio y adecuadamente distribuidos sobre el área de manera que permita garantizar la obtención de la información geotécnica requerida para completar el modelo o modelos geológico-geotécnicos de las diferentes zonas consideradas dentro del área de interés.

El trabajo de campo se complementará con un programa de ensayos de laboratorio (propiedades índice y mecánicas) que permita establecer adecuadamente las características esfuerzo-deformación, resistencia u otras propiedades (tales como: permeabilidad, potencial de colapso, potencial de tubificación, etc.) de los materiales involucrados, si los mecanismos de falla identificados así lo exigen. Los parámetros obtenidos deberán ser además compatibles con las exigencias de las herramientas analíticas que se empleen para evaluar cuantitativamente los procesos de inestabilidad de interés, sobre los modelos geológico-geotécnicos propuestos.

La justificación técnica y los alcances del programa exploratorio de campo y laboratorio, deberán ser explícitos en el informe final de resultados.

Análisis de estabilidad y evaluación de la amenaza. Se utilizarán métodos de análisis y cálculo de reconocida validez aplicables a los mecanismos de falla que han sido identificados.

La evaluación de la amenaza se deberá realizar para los siguientes escenarios:

- Para la situación actual, bajo las condiciones normales y extremas de niveles de agua y de sismo a las que podrá estar expuesta el área de estudio. La aceleración crítica a ser considerada en los análisis de tipo pseudo-estático no podrá ser menor a 2/3 de la aceleración máxima (A_m), debidamente justificada.
- Para el escenario de uso futuro de la zona afectada por minería teniendo en cuenta en cada caso cortes, excavaciones, rellenos, sobrecargas, modificaciones del drenaje, etc. para los fenómenos de remoción en masa, reactivados o inducidos por la actividad minera, tanto en el área del proyecto como en el área de influencia, bajo condiciones normales y extremas de niveles de agua y de sismo de la misma forma que en el escenario de situación actual.

Para ambos escenarios y como mínimo para la condición más extrema se elaborarán y presentaran mapas de amenaza en escala adecuada y curvas de nivel en lo posible cada 1.0 m, clasificando el área con base en los siguientes criterios:

	Cond. Normales
Amenaza Baja	FS > 1.9
Amenaza Media	1.2 - 1.9
Amenaza Alta	< 1.2



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



Cond. Extrema (50 Años) FS

Amenaza Baja	> 1.30
Amenaza Media	1.0 - 1.30
Amenaza Alta	< 1.0

Con base en lo definido a través del análisis de estabilidad, se presentarán los diseños finales de conformación del terreno.

9.1.5 HIDROLOGÍA

9.1.5.1 Morfometría

9.1.5.2 Descripción de la cuenca

9.1.5.3 Evaluación climatológica de la zona de estudio

9.1.5.4 Uso y conflictos existentes o potenciales sobre disponibilidad y usos del agua.

Determinar los posibles conflictos actuales o potenciales sobre la disponibilidad y usos del agua, teniendo en cuenta el análisis de frecuencias de caudales mínimos para diferentes períodos de retorno.

Realizar el inventario y cuantificación de los usos y usuarios, tanto actuales como potenciales de las fuentes a intervenir por el proyecto.

9.1.5.5 Análisis geomorfológico y multitemporal del área a intervenir

- Área de influencia indirecta
 - Identificación de los sistemas lénticos y lóticos
 - Describir y localizar la red hidrográfica, así como las posibles alteraciones de su régimen natural (relación temporal y espacial de inundaciones), presentar mapa escala 1:10.000.
 - Establecer los patrones de drenaje a nivel regional.
 - Identificar el régimen hidrológico y de caudales característicos de las principales corrientes.
 - Identificar las áreas de cuencas hidrográficas.
- Área de influencia directa
 - Describir y localizar la red hidrográfica e identificar la dinámica fluvial de las fuentes que pueden ser afectadas por el proyecto.
 - Identificar el tipo y distribución de las redes de drenaje.

- Determinar los sistemas lénticos y lóticos que serán intervenidos y describir el tipo de intervención (desviación, profundización, ampliación espejo de agua, etc).
- Presentación del régimen hidrológico, sedimentológico y de caudales característicos de la corriente a intervenir, máximos, medios y mínimos mensuales.
- Identificación de las principales fuentes de abastecimiento, usos, consumos actuales y proyectados del agua en el área de estudio.
- Ubicación y cuantificación de las tomas de agua (concesionadas o no), aguas abajo del proyecto propuesto.
- Análisis hidrológico del área del proyecto.
- Inventario de los sistemas lénticos y lóticos existentes y determinación de su oferta hídrica.
- Realizar el inventario de las principales fuentes contaminantes, identificando el generador y tipo de vertimiento.
- Elaboración de balances hídricos de acuerdo a la zonificación bioclimática.
- Análisis del índice de escasez de aguas superficiales y subterráneas: Presentar los análisis y resultados de índice de escasez hídrico para las fuentes superficiales con base en la metodología correspondiente (Resolución 0685 de 2004 y Resolución 872 de 2006), expedidas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT).

9.1.5.6 Calidad del Agua

Para las fuentes de agua susceptibles de intervención (captaciones, vertimientos, ocupación de cauces, entre otras) y localizadas en el área de influencia directa del proyecto, realizar la caracterización físico-química, bacteriológica e hidrobiológica, considerando al menos dos periodos climáticos (época seca y época de lluvias).

Los sitios de muestreo deben georreferenciarse y justificar su representatividad en cuanto a cobertura espacial y temporal. Servirán de base para establecer la red de monitoreo que permita el seguimiento del ecosistema hídrico durante la construcción y operación del proyecto. Presentar los métodos, técnicas y periodicidad de los muestreos.

Medir por lo menos los siguientes parámetros:

- Caracterización física: temperatura, sólidos suspendidos, disueltos, sedimentables y totales, conductividad eléctrica, PH, turbidez y organolépticos.
- Caracterización química: oxígeno disuelto (OD), demanda química de oxígeno (DQO), demanda biológica de oxígeno (DBO), carbono orgánico, bicarbonatos, cloruros (Cl-), sulfatos (SO₄), nitritos, nitratos, nitrógeno amoniacal, hierro, calcio, magnesio, sodio, fósforo orgánico e inorgánico, fosfatos, potasio, metales pesados, sustancias activas al azul de metileno

(SAAM), grasas y aceites, fenoles, hidrocarburos totales, alcalinidad y acidez.

- Caracterización bacteriológica: coliformes totales y fecales.
- Caracterización hidrobiológica: perifiton, plancton, bentos, macrófitas y fauna íctica

La toma de muestras y los análisis correspondientes deberán ser realizados por laboratorios certificados o que se encuentren en proceso de certificación o acreditación ante el IDEAM.

Para el monitoreo deberá seguirse la Guía de Monitoreo de Vertimientos, Aguas Superficiales y Subterráneas elaborada por el IDEAM o aquella que la adicione o modifique.

9.1.6 HIDRÁULICA

- 9.1.6.1 Relaciones de aporte
- 9.1.6.2 Precipitaciones
- 9.1.6.3 Caudales
- 9.1.6.4 Cálculo de sedimentaciones máximas, medias y mínimas
- 9.1.6.5 Cálculos de parámetros hidráulicos
- 9.1.6.6 Modelamiento hidráulico
- 9.1.6.7 Transporte y sedimentación
- 9.1.6.8 Recarga
- 9.1.6.9 Factores de retorno

9.1.7 HIDROGEOLOGÍA

- Área de influencia indirecta

Identificar los acuíferos de carácter regional, sus zonas de recarga y descarga, direcciones generales de flujo, el tipo de acuífero, calidades y tipos de usos actuales.

- Área de influencia directa
 - Realizar el inventario de puntos de agua que incluya pozos, aljibes y manantiales, identificando la unidad geológica captada, su caracterización físico-química y los caudales de explotación.
 - Establecer las unidades hidrogeológicas que intervendrá el proyecto de minero. Igualmente, se deben identificar aquellas unidades que tengan conexión hidráulica con fuentes de agua superficiales.
 - Formulación del modelo hidroquímico representativo de la zona de estudio que permita caracterizar la calidad del agua subterránea.

- Evaluar la vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos a la contaminación y definir el riesgo a la contaminación por la actividad minera.
- Definición de patrones geofísicos respecto a las formaciones presentes, empleando la información geológica, columnas litológicas, registros geofísicos y demás información temática existente del área.
- Realizar un estudio geofísico que permita definir los patrones integrando información geológica, columnas litológicas, registros geofísicos y demás información temática existente del área. Generar mapas de isoresistividades a distintas profundidades que permitan diferenciar áreas con condiciones geoeléctricas similares y zonas de interés hidrogeológico, diferenciadas por formaciones geológicas.
- Ejecución de pruebas de bombeo y presentación de las respectivas tablas de campo con duración ajustada a las condiciones de borde existente o de mínimo 24 horas, con su respectivo período de recuperación, los pozos seleccionados deberán tener su respectiva nivelación topográfica.
- Definición de parámetros hidráulicos, transmisividad, coeficiente de almacenamiento, conductividad hidráulica, permeabilidad, datos de abatimiento, capacidad específica, radio de influencia, interferencia, ecuación de cada pozo.
- A partir del modelo geológico de la zona, generar un modelo hidrogeológico conceptual que sirva de base para el modelamiento hidrogeológico.
- Generar un modelo matemático de simulación hidrogeológica, que contemple las interacciones entre los procesos de superficie, la zona no saturada y la zona saturada, en donde se pueda discretizar espacialmente mediante celdas y se pueda cuantificar variables de estado (almacenamiento), intercambios de flujo (evapotranspiración, infiltración, etc.). Dicha estructura de modelación deberán permitir la discretización del dominio espacial en capas. Este modelo debe ser capaz de predecir las alteraciones del comportamiento hidrogeológico frente a las acciones mineras. De esta manera se requiere un modelo hidrogeológico capaz de simular el comportamiento del recurso hídrico subterráneo en donde se determine la posición actual del nivel piezométrico y cómo puede variar este nivel con el desarrollo del proyecto en diferentes escenarios en el tiempo y avance del proyecto.
- Diseño de la red de pozos de monitoreo y control más ajustada para el ejercicio de control de niveles y monitoreo de la calidad de las aguas en el área de interés, debe presentar entre otras la cantidad de pozos, ubicación específica de los sitios seleccionados, características técnicas de los pozos y el plan sugerido para las mediciones.



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



- 9.1.7.1 Recurso hídrico subterráneo
- 9.1.7.2 Unidades hidrogeológicas
- 9.1.7.3 Inventario de puntos de agua
- 9.1.7.4 Modelo hidrogeológico conceptual
- 9.1.7.5 Pozos de monitoreo y control

9.1.8 APTITUD FISICA DEL TERRENO (Oferta Ambiental)

9.1.8.1 Atmósfera

9.1.8.2 Clima

Identificar, zonificar y describir las condiciones climáticas mensuales multianuales del área, con base en la información de las estaciones meteorológicas existentes en la región. Determinar la necesidad de instalar equipos permanentes para la captura de información meteorológica y si es el caso, recomendar equipos con sus características, así como la localización de los mismos.

Los parámetros básicos de análisis serán:

- Temperatura.
- Presión atmosférica.
- Precipitación: media mensual y anual.
- Humedad relativa: media, máximas y mínimas mensuales.
- Viento: dirección, velocidad y frecuencias en que se presentan. Elaborar y evaluar la rosa de los vientos.
- Radiación solar.
- Nubosidad.
- Altura de mezcla.
- Estabilidad atmosférica.
- Evaporación.

9.1.8.3 Calidad del aire

Evaluar la calidad del aire, considerando:

- Las fuentes de emisiones atmosféricas existentes en la zona: fijas, lineales y de área y móviles.
- La ubicación de los asentamientos poblacionales, las viviendas, la infraestructura social y las zonas críticas de contaminación.

Con base en lo anterior y las condiciones climatológicas de la zona, adelantar un programa de monitoreo del recurso aire en varios puntos de muestreo durante la elaboración del estudio.



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



Este monitoreo debe efectuarse por lo menos en tres estaciones y para un período no menor de quince días continuos.

La anterior información, se debe presentar en mapas escala 1:10.000 o mayor.

Los parámetros a medir serán:

- Partículas Suspendidas Totales (PST)
- Partículas menores a 10 micras (PM-10)
- Dióxido de Azufre (SO₂)
- Óxidos de Nitrógeno (NO_x)
- Monóxido de Carbono (CO)

La información obtenida debe ser analizada teniendo en cuenta la época climática en que se realizó el muestreo, se debe presentar la evaluación de la calidad del aire, con sus variaciones temporales y espaciales, determinando su incidencia en las áreas de asentamientos poblacionales y demás zonas críticas establecidas.

La empresa podrá usar los resultados obtenidos en la red regional de monitoreo de calidad de aire que opere en la zona, deberá realizar un análisis de los promedios anuales actualizados, comparación con la norma y análisis de la tendencia de la calidad de aire.

Si en el área de influencia del proyecto existen asentamiento humanos (poblaciones o veredas), se debe ubicar una estación de monitoreo en este punto.

Para el desarrollo del monitoreo se deberá tener en cuenta el Protocolo para Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire establecido mediante la Resolución 650 de 2010.

Los monitoreos y los análisis de calidad de aire deben ser realizados por laboratorios certificados o que se encuentren en proceso de certificación o acreditación ante el IDEAM.

9.1.8.4 Ruido

En cuanto a ruido, considerar:

- Las fuentes de generación de ruido existentes en la zona.
- La ubicación de los asentamientos poblacionales, las viviendas y la infraestructura social.

Realizar un monitoreo de los niveles de presión sonora en zonas que se hayan identificado como las más sensibles (áreas habitadas). Los monitoreos deben realizarse de conformidad con los parámetros y procedimientos establecidos en la



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



normatividad vigente, tomando registros en horarios diurnos y nocturnos. Presentar en planos, las curvas de igual presión sonora (isófonas) en la zona de influencia del proyecto. Estos niveles, se compararán con las normas vigentes, de acuerdo con los usos del suelo.

Para el desarrollo del monitoreo se deberá tener en cuenta el procedimiento establecido en el Anexo 3 de la Resolución 627 de 2006. La información deberá ser presentada de conformidad con lo establecido en el artículo segundo de la Resolución 627 de 2006.

9.1.8.5 Paisaje

Para el área de influencia indirecta, establecer las unidades de paisaje regional y su interacción con el proyecto y la concepción de las comunidades como referente de su entorno físico en términos culturales.

El estudio de paisaje para el área de influencia directa, debe contemplar los siguientes aspectos:

- Análisis de la visibilidad y calidad paisajística
- Descripción del proyecto dentro del componente paisajístico de la zona
- Identificación de sitios de interés paisajístico

9.2 MEDIO BIÓTICO

La información debe tener carácter integral de forma que se obtenga una caracterización de este medio y se determine su sensibilidad, para posteriormente ser contrastada respecto a las actividades del proyecto.

9.2.1 COBERTURA VEGETAL

9.2.1.1 Usos del suelo

9.2.1.2 Tipo de vegetación

9.2.1.3 Porcentaje de cobertura

- Área de influencia indirecta

Determinación de los tipos de bioma presentes en el área y determinación y caracterización de las diferentes unidades de cobertura vegetal que las conforman, cartografiando dicha información a escala de 1:10.000 o mayor.

- Área de influencia directa

Con base en el levantamiento de información primaria se debe:

- Determinar a la fecha las diferentes unidades de cobertura vegetal y uso actual del suelo.
- Caracterizar y cuantificar las diferentes unidades florísticas y estados sucesionales; realizar un análisis estructural desde los puntos de vista horizontal y vertical y diagnóstico de la regeneración natural. Además se debe identificar las especies vedadas, endémicas, amenazadas o en peligro crítico, o de importancia ecológica, económica y cultural, entre otros.
- Identificar los principales usos dados por las comunidades a las especies de mayor importancia.
- Identificar las áreas que por sus características ecológicas, deben conservarse en su estado actual, determinando espacialmente las áreas de restricción y conservación.
- Determinación del grado de fragmentación de la cobertura vegetal leñosa
- El material colectado para la clasificación taxonómica debe ser entregado a las entidades competentes como el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, o herbarios del país que cuenten con las colecciones debidamente certificadas, entre otras, para lo cual se debe solicitar previamente el permiso de investigación científica.

9.2.2 FAUNA

- Área de influencia indirecta

Con base en información secundaria, determinar la fauna terrestre asociada a las diferentes unidades de cobertura vegetal y usos del suelo, e identificar los ecosistemas acuáticos, su dinámica e importancia en el contexto regional.

- Área de influencia directa

Con base en información primaria y secundaria, caracterizar la composición de los principales grupos faunísticos y describir sus relaciones funcionales con el ambiente, haciendo énfasis en aquellos que son vulnerables por pérdida de hábitat, en peligro crítico, de valor comercial y/o endémico, entre otros.

En caso de encontrar especies endémicas, de interés comercial y/o cultural, amenazadas, en vía de extinción, o no clasificadas, se debe profundizar en los siguientes aspectos: densidad de la especie y diversidad relativa, estado poblacional, migración y corredores de movimiento y áreas de importancia para cría, reproducción y alimentación. Esta información debe ser incluida en la cartografía de cobertura vegetal y uso del suelo.

La información debe involucrar como mínimo los siguientes grupos: anfibios, reptiles, aves y mamíferos, teniendo en cuenta: la toponimia vernacular de la región, clasificación taxonómica hasta el nivel sistemático más preciso.



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



En cuanto a los ecosistemas acuáticos, realizar su caracterización basados en muestreos de perifiton □ □ plancton, macrófitas, bentos y fauna íctica; analizar sus diferentes hábitats, la distribución espacial y temporal (dentro de un período hidrológico completo) y las interrelaciones con otros ecosistemas.

El material colectado para la clasificación taxonómica debe ser entregado a las entidades competentes como el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, el Instituto Alexander Von Humboldt, el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, entre otras, para lo cual se debe solicitar previamente el permiso de investigación científica

9.2.3 ECOSISTEMAS TERRESTRES

9.2.4 ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

9.3 MEDIO SOCIO-ECONÓMICO

Área de influencia indirecta (AII)

El Área de Influencia Indirecta para este caso se define como un área de influencia regional, en la cual se evalúan los efectos que son de carácter indirecto y trascienden el área de afectación directa. En este contexto, el área de influencia indirecta para algunos efectos, coincide con áreas municipales, departamentales o regionales.

Área de Influencia Directa (AID)

Como se mencionó anteriormente, el área de influencia directa, es aquella donde se prevé la afectación directa por las actividades del proyecto, comprende el conjunto interrelacionado entre las áreas de intervención directa y aquellas donde se manifiestan los impactos directos.

Para el componente socio-económico se debe efectuar una caracterización para cada uno de los componentes demográficos, económicos y sociales. Es necesario recalcar que debe comprender las áreas que aunque se encuentren por fuera del área de concesión, puedan sufrir afectaciones por la operación minera (voladuras, afectación en calidad de aire, detrimento de aguas superficiales, transporte del material de interés, entre otros).

Dicha caracterización deberá realizarse con base en información primaria, complementada con información secundaria técnicamente validada, con el fin de obtener una caracterización confiable y actualizada sobre los aspectos contemplados en los presentes términos de referencia y otros identificados durante el desarrollo del estudio.

Se deberá describir la metodología, herramientas y técnicas de recolección y análisis de la información socioeconómica y cultural, empleadas para realizar la caracterización socioeconómica y cultural.

9.3.1 Identificación y caracterización socioeconómica en el AII

- 9.3.1.1 Aspectos culturales
- 9.3.1.2 Actividades económicas

9.3.2 Identificación y caracterización socioeconómica en el AID

- 9.3.2.1 Actividades económicas
- 9.3.2.2 Aspectos demográficos
- 9.3.2.3 Identificación de servicios públicos y sociales
- 9.3.2.4 Análisis de impactos socioeconómicos

9.3.3 Lineamientos de Participación Ciudadana

Tener en cuenta los siguientes niveles de participación, de acuerdo con los criterios constitucionales vigentes:

Para el AII, se debe realizar el proceso de acercamiento e información sobre el proyecto con énfasis en los impactos y medidas de manejo propuestas, a las autoridades regionales y/o locales, organizaciones sociales y comunitarias interesadas en el proyecto, formalizando mediante correspondencia, presentaciones, agendas de trabajo, actas de reunión, registros fotográficos y de asistencia, y anexando los mismos al EIA como material de soporte. El EIA debe valorar e incorporar, cuando se consideren pertinentes, los aportes recibidos durante este proceso.

Adicional a los aspectos anteriores, para el AID (local y puntual) debe realizarse con la totalidad de las comunidades asentadas en el área de concesión teniendo en cuenta:

- Informar y comunicar, mediante un acercamiento directo los alcances del proyecto, sus implicaciones ambientales y las medidas de manejo propuestas, incluyendo las diferentes etapas hasta el cierre. Las evidencias del proceso de retroalimentación con ciudadanos y comunidades deben anexarse al EIA.
- Desarrollar un proceso de información y caracterización, con la participación de profesionales con experiencia específica en estrategias metodológicas participativas (diagnóstico situacional, mapas sociales, etnografía, mesas temáticas para Identificación de impactos, entre otros).
- Tener en cuenta la percepción de los habitantes a partir de un diagnóstico situacional participativo y de la interlocución sobre los impactos identificados por la empresa para todos los componentes del proyecto (biótico, abiótico y social).

- Ponderar adecuadamente los impactos identificados por la población y planificar conjuntamente el abordaje de las medidas de manejo para el componente social, teniendo en consideración tanto los actores involucrados como las redes sociales, sus motivaciones y estrategias relacionales.
- Construir con los diferentes actores sociales, propuestas de intervención que prioricen las situaciones críticas mediante procesos de concertación social.
- Dar participación en los procesos de información, diagnóstico, identificación de impactos y medidas de manejo, a la población desplazada por el conflicto armado que pueda comprobar la tenencia de la tierra en el área de influencia del proyecto.
- Precisar el nivel organizativo de los pobladores presentes en el área afectada por el proyecto y la necesidad de articularlos al proyecto mediante dinámicas participativas.
- Formular estrategias de participación para todas las fases de ejecución del proyecto, involucrando a la población directamente afectada.
- Anexar las evidencias del proceso de retroalimentación con ciudadanos y comunidades.

Ciudadanos y Comunidades Organizadas: Realizar un diagnóstico situacional participativo, donde las comunidades identifiquen:

- Las características históricas (recientes) sociales y ambientales del territorio.
- Las formas de interacción con el entorno y los impactos que de ellas se deriven.
- Los proyectos de vida de las poblaciones que pertenecen a este territorio.
- Los impactos derivados del proyecto.
- Las medidas de manejo para el control de dichos impactos.
- Posibles sitios de reasentamiento (en el evento de requerirse).

Informar a las comunidades y a sus expresiones organizativas (JAC, Grupos comunales, ONG, entre otros), los alcances del proyecto, con énfasis en los impactos y las medidas de manejo propuestas, considerando las diferentes etapas del mismo hasta el cierre. El EIA debe valorar e incorporar, cuando se consideren pertinentes, los aportes recibidos durante este proceso. Las evidencias del proceso de retroalimentación con ciudadanos y comunidades deben anexarse al EIA.

Comunidades Étnicas: El EIA debe elaborarse con la participación de las comunidades étnicas presentes en el AID del proyecto, sus representantes, delegados y/o autoridades tradicionales, mediante el procedimiento establecido en las normas vigentes para efectos de la consulta previa, para lo cual deberá informar suficientemente a la comunidad sobre los alcances del proyecto, realizar conjuntamente la caracterización de las áreas de influencia, en donde se incluya



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



una descripción de las comunidades étnicas presentes, considerando territorios, rutas de movilidad, demografía, economía tradicional, organización social, presencia institucional y prácticas culturales e identificar y evaluar los impactos que pueda generar el proyecto y acordar las medidas para su manejo.

Se debe incluir las actas con los acuerdos de dicho proceso con las comunidades étnicas, las cuales deben ser presentadas de manera organizada y consecutiva, y dar cuenta entre otros de los siguientes aspectos: comunidad consultada, objeto, fecha, hora, lugar, y orden del día de la reunión, nombre completo y firma de los participantes, comunidad, organización que representan, entidades que participan, puntos discutidos, acuerdos, compromisos y conclusiones.

En el proceso de elaboración del EIA (diagnóstico y caracterización socioeconómica y cultural de comunidades del AID del proyecto, zonificación socio-ambiental y cultural, identificación de impactos, zonificación de manejo y formulación de programas y/o proyectos del PMA para el medio socioeconómico) las comunidades étnicas deben participar, de tal forma que a la hora de definir los acuerdos exista un conocimiento pleno de los impactos del mismo sobre la población y de la afectación de los recursos naturales, así como de las medidas establecidas para mitigarlos, corregirlos y/o compensarlos.

Adicionalmente, se debe anexar como material de soporte documentos tales como: correspondencia, actas de reunión, registros de asistencia, fotográficos y fílmicos, entre otros.

9.3.4 Caracterización Socio-económica

La información social estará dada de manera cuantitativa y cualitativa sobre el área de estudio, y sólo se incluirá la que se considere relevante por su aporte a las decisiones.

Más que un diagnóstico exhaustivo y descriptivo de las áreas de estudio, se deberá realizar una interpretación y análisis de su situación actual, las tendencias de los procesos sociales en dos escenarios: con y sin proyecto, de manera que los indicadores y variables considerados, se constituyan en el insumo fundamental para la formulación del PMA.

9.3.5 Dimensión Demográfica

Para el AII, analizar los siguientes aspectos en relación con las condiciones y demandas del proyecto:

- Dinámica de poblamiento: señalar los eventos históricos más importantes que han tenido efecto sobre las dinámicas de poblamiento regional,

identificando el tipo de población asentada, las actividades económicas sobresalientes y la tendencia futura de movilidad espacial.

Para el AID, analizar los siguientes aspectos en relación con las condiciones y demandas del proyecto, y en el entendido que ésta es la información base para el seguimiento a los cambios que se presenten en el área por incidencia del Proyecto:

- Caracterización de grupos poblacionales (indígenas, afrodescendientes, colonos, campesinos, otros).
- Dinámica poblacional: listado de veredas y demás unidades territoriales afectadas por el proyecto, incluyendo población total y afectada en cada vereda, composición por edad y sexo, tendencia de crecimiento poblacional, población económicamente activa, patrones de asentamiento (nuclear o disperso), y condiciones de vida e índice de NBI.

Este ejercicio deberá realizarse desde la perspectiva de antes de la entrada del proyecto (estado actual) y los posibles procesos que puede desencadenar la llegada del mismo.

9.3.6 Dimensión Espacial

Se analizará de manera independiente tanto para los cascos urbanos, como para los corregimientos, veredas y demás entes territoriales pertenecientes a las Áreas de Influencia del Proyecto la calidad y cobertura de los servicios públicos y sociales. Como mínimo dicha caracterización debe incluir: calidad, cobertura, infraestructura asociada, debilidades y potencialidades, y la presión que sobre los mismos se pueda presentar por la ejecución del proyecto, teniendo en cuenta:

- Servicios públicos: acueducto, alcantarillado, sistemas de manejo de residuos (recolección, tratamiento y disposición), energía y telecomunicaciones.
- Servicios sociales: salud, educación, vivienda y recreación.
- Medios de Comunicación: radio, prensa, emisoras comunitarias.
- Infraestructura de transporte: vial, aérea, ferroviaria y fluvial.
- Caminos veredales, infraestructuras para conectividad (puentes, tarabitas)
- Centros nucleados de influencia para comercialización y trámites legales, y dificultad de acceso para las veredas y corregimientos ubicados en el área de influencia directa del proyecto

De igual forma, se deberá hacer una síntesis regional de los servicios públicos y sociales incluyendo: la calidad y cobertura, en tanto se relacionen con el proyecto.

9.3.7 Dimensión Económica

Para el AII se deberán analizar las dinámicas económicas regionales, relacionadas con el proyecto, teniendo en cuenta lo siguiente: Estructura de la propiedad; Procesos productivos y tecnológicos; Caracterizar el mercado laboral actual; Identificar los polos de desarrollo y/o enclaves, que interactúan con el área de influencia del proyecto; Estructura comercial, redes de comercialización, cadenas productivas y su relación en las dinámicas económicas regionales.

Para el AID, determinar las relaciones económicas, la estructura, dimensión y distribución de la producción y las dinámicas económicas locales, para lo cual se debe analizar: Estructura de la propiedad (minifundio, mediana y gran propiedad) y formas de tenencia (tierras colectivas, comunitaria, propiedad privada, entre otras), titularidad de los predios y conflictos asociados a la misma; Procesos productivos y tecnológicos de los distintos sectores de la economía, analizando la contribución del proyecto a la economía local y su efecto sobre las dinámicas regionales, la oferta y demanda de mano de obra; Características del mercado laboral actual (ocupación, empleo, desempleo y subempleo) e identificar sus tendencias en el corto y mediano plazo y su afectación por la implementación de las diferentes fases del proyecto y el impacto sobre las dinámicas laborales de otras actividades productivas; Los programas y proyectos privados, públicos y/o comunitarios existentes, cuyas características sean de importancia para el desarrollo del proyecto; Estructura comercial, redes de comercialización, cadenas productivas y su relación en las dinámicas económicas regionales; Censo y caracterización de la población cuya base económica depende del área de influencia del proyecto (tipo de actividad, vínculo laboral o productivo, dedicación e ingresos derivados de la actividad).

9.3.8 Dimensión Cultural

Para el AII, se deberá analizar:

- Caracterización cultural de comunidades no étnicas: Identificar los hechos históricos (migraciones, adopción de nuevas tecnologías, cambios de actividad productiva, estímulo a procesos de aculturación por presencia de migrantes, etc.) que hayan producido cambios culturales y efectos en sus estrategias adaptativas. Identificar las bases del sistema sociocultural y describir las prácticas culturales más relevantes por su efecto integrador y de identificación cultural. Identificar los usos tradicionales de los recursos naturales por parte de los habitantes de la región.
- Caracterización cultural de comunidades étnicas: Realizar una descripción de las comunidades étnicas presentes, considerando territorios, rutas de movilidad, demografía, economía tradicional, organización social, presencia institucional y prácticas culturales.

Para el AID, se deberá analizar:

- Caracterización cultural de comunidades no étnicas: Para la población asentada en el área local, identificar y analizar los siguientes aspectos:
 - Patrimonio cultural vivo: prácticas sociales, tradiciones estéticas, sistema de creencias y modos de conocimiento perpetuados en el seno de la comunidad.
 - Patrimonio arquitectónico y cultural, sitios sagrados, espacios de tránsito y desplazamiento, espacios de recreación y esparcimiento.
 - Modificaciones culturales: identificar la capacidad de adaptación al cambio y para asimilar valores culturales exógenos que puedan conducir a un cambio cultural (como desplazamientos poblacionales, ordenamientos del territorio, etc.), precisando la vulnerabilidad frente a la pérdida de autonomía cultural o de los valores fundamentales.
 - Bases del sistema sociocultural: describir las prácticas culturales más relevantes que puedan interactuar con el proyecto. Uso y manejo del entorno: identificar la dinámica de la presión cultural sobre los recursos naturales y evaluar la posible desarticulación en el territorio por la ejecución del proyecto.
 - Redes sociales y de parentesco entre las comunidades del AID del proyecto.
 - Análisis cultural de las comunidades directamente afectadas mediante la interrelación de los aspectos sociales, ideológicos, político-organizativos y económicos del territorio, y las estrategias de intervención sobre el medio y los recursos naturales.

- Caracterización cultural de comunidades étnicas:

Se deberá presentar certificado del Ministerio de Interior y Justicia sobre la existencia de comunidades indígenas y comunidades negras asentadas y que serán afectadas por el desarrollo del proyecto. De igual forma se debe presentar certificación del INCODER sobre la existencia en el área de concesión de resguardos o áreas de títulos colectivos. Cuando en el área de influencia local y puntual, se afecten territorios de comunidades étnicas se debe dar cumplimiento al artículo 76 de la Ley 99 de 1993, a la Ley 21 de 1991, a la Ley 70 de 1993 y al Decreto 1320 de 1998.

La caracterización de las comunidades étnicas debe estar referida a los aspectos que a continuación se relacionan:

El estudio de las comunidades étnicas deberá contemplar los siguientes aspectos:

Dinámica de poblamiento: Identificar el tipo de tenencia de la tierra (resguardo, reserva, tierras colectivas, áreas susceptibles de titulación, entre otros) y analizar los patrones de asentamiento, dependencia económica y sociocultural con los ecosistemas, concepciones tradicionales sobre la ocupación del territorio y los cambios culturales originados por el contacto con otras culturas.



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



La información primaria obtenida en el trabajo de campo debe describir la diferenciación cultural del territorio, a partir de las diferentes expresiones culturales al interior y exterior de la comunidad étnica, constatando la heterogeneidad del manejo del espacio. Para esta descripción se debe tener en cuenta lugares sagrados, clasificaciones toponímicas, cotos de caza, salados, jerarquías espaciales y ambientales, uso de los recursos naturales, entre otros.

Demografía: Establecer la población total, su distribución, densidad, tendencia de crecimiento, composición por edad y sexo; tasa de natalidad, mortalidad, morbilidad y migración. Caracterización de la estructura familiar (tipo, tamaño) y la tendencia de crecimiento.

Salud. Analizar el sistema de salud tradicional, las estrategias y espacios de curación teniendo en cuenta los agentes de salud utilizados por la comunidad (taitas, curanderos, curacas, payés, etc.) con quienes, de ser posible, se debe hacer un acercamiento especial con el fin de precisar desde el conocimiento tradicional las implicaciones del proyecto en el bienestar de la comunidad. Definir la relación con los demás sistemas de salud y las características de la morbimortalidad.

Educación. Analizar los tipos de educación (formal y no formal) que se llevan a cabo en las comunidades, teniendo en cuenta la infraestructura existente, la cobertura, y los entes encargados.

Religiosidad. Presentar una síntesis de los aspectos religiosos tradicionales más sobresalientes, destacando la relación hombre - naturaleza.

Etnolingüística. Determinar la lengua y dialectos predominantes en la población.

Economía Tradicional. Caracterizar los sistemas económicos y productivos, teniendo en cuenta la estructura de la propiedad, las actividades, estrategias productivas, tecnologías utilizadas y la infraestructura asociada.

Organización Sociocultural: Presentar una síntesis de los roles más importantes reconocidos en las formas tradicionales de organización, precisando los tipos de organización, representantes legales, autoridades tradicionales y las legítimamente reconocidas. Identificar los espacios de socialización que contribuyen al fortalecimiento de la identidad cultural. Analizar las relaciones interétnicas y culturales, los vínculos con otras organizaciones comunitarias y los diferentes conflictos que se presentan en la zona.

Presencia Institucional: Describir los proyectos existentes dentro de los territorios tradicionales y/o colectivos, analizando el grado de participación de la comunidad. Se presentarán las investigaciones, proyectos y obras que se adelanten por instituciones gubernamentales y no gubernamentales, dentro de los

territorios tradicionales de las comunidades étnicas, analizando la función que cumple y la vinculación que tienen las comunidades y la cobertura de dichos proyectos. Se identificarán los proyectos de etnodesarrollo definidos por cada una de las comunidades que se estén ejecutando o se encuentren en proyección.

La participación de las comunidades étnicas se efectuará no solamente en la consecución de la información de descripción ambiental sino en la evaluación de impactos y la identificación de las posibles medidas de manejo.

9.3.8.1 Aspectos Arqueológicos: En el área de concesión minera se deberá implementar un programa de prospección arqueológica. Dicho programa debe seguir los lineamientos del Instituto Colombiano de Antropología (ICANH). Se deberá anexar copia de la licencia de estudio arqueológico y concepto final del ICANH sobre el mismo.

9.3.9 Dimensión Político-Organizativa

- **Aspectos Políticos:** Se deberá Identificar y analizar la situación política actual del área del proyecto, los posibles conflictos con la población por las actividades de explotación y transporte minero.
- **Presencia institucional y Organización Comunitaria:** Con el objeto de elaborar un panorama general sobre la organización y presencia institucional local relacionada con el proyecto, identificar y analizar lo siguiente:
 - La gestión de las instituciones y organizaciones públicas y privadas, organizaciones cívicas y comunitarias que tienen una presencia relevante en la región, reseñando su capacidad de convocatoria y de atender las demandas introducidas por el proyecto.
 - Los actores que intervienen en el conflicto y en la resolución de estos. Los programas y proyectos existentes y el grado de participación de los municipios y de las comunidades.
 - Identificar los posibles espacios de participación y los interlocutores más representativos de los grupos de interés identificados.

9.3.10 Tendencias del Desarrollo

Realizar un análisis integral de las diferentes dimensiones del medio socioeconómico, en el marco de los planes de desarrollo, de ordenamiento territorial y de gestión ambiental existentes para establecer las tendencias de desarrollo del AID y evaluar la injerencia del proyecto en la dinámica local y regional.



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



9.3.11 Relaciones de poder

9.3.12 Redes sociales organizativas de base

9.3.13 Información sobre Población a Reasentar

Si como consecuencia del desarrollo del proyecto, por afectación directa o indirecta (desmejoramiento de las condiciones ambientales), se requieren procesos de traslado involuntario de población respecto a su lugar de vivienda, producción y redes sociales, se deberá formular un Plan de reasentamiento que garantice las mismas y/o mejores condiciones socioeconómicas, para lo cual éste se debe por lo menos:

- Diagnóstico situacional participativo para la caracterización, identificación de impactos y formulación de Plan de manejo ambiental y proceso de identificación conjunto de los posibles sitios de reasentamiento.
- Participación de las administraciones municipales y sus sectores en la identificación de las características sociales de la población a reasentar.
- Analizar las características del futuro traslado y verificar como con éste se mantendrán condiciones equitativas, adecuadas y dignas a cada una de las personas a reasentar.
- Definir el número de personas a reasentar y sus características socioeconómicas y culturales.
- Soportar la participación de la población objeto del reasentamiento, en el diseño, ejecución y seguimiento del plan.
- Incluir como criterio para el reasentamiento el grado de vulnerabilidad de la población.
- Presentar un cronograma, que debe incluir las actividades de acompañamiento, seguimiento y monitoreo y ajustarlo a las condiciones socioeconómicas y culturales de la población y a todas las etapas de ejecución del proyecto.
- Incluir un programa de compensación e indemnización.
- Contemplar las acciones de control necesarias para evitar nuevos asentamientos durante las distintas etapas del proyecto.

De cada familia se debe analizar:

- Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella
- Permanencia en el predio y en el área.
- Estructura familiar (tipo: nuclear, extensa), número de hijos y miembros.
- Censo de familias con factores de vulnerabilidad social (discapacidad, enfermedades terminales, senectud, NBI, entre otras)
- Características constructivas, distribución espacial y dotación de las viviendas.
- Características agrológicas de los predios.



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



- Expectativas que la familia tiene frente al proyecto y al posible traslado.
- Vinculación de los miembros a alguna de las organizaciones comunitarias a nivel veredal y cargo que ocupa en la actualidad.
- Identificar y analizar el orden espacial y sus redes culturales a fin de evaluar la desarticulación que puede producirse en el territorio, por la ejecución del proyecto.
- Identificar de manera preliminar conjuntamente con cada familia las alternativas de traslado
- Población receptora: cuando el reasentamiento de la población se realice en una comunidad ya estructurada, debe hacerse una caracterización de la comunidad receptora, analizando los aspectos más relevantes que se considere van a facilitar o dificultar la integración del nuevo grupo en la misma.
- Los terrenos seleccionados para la reubicación deberán ser caracterizados en sus condiciones agroecológicas, disponibilidad de agua, conectividad y cercanía a centros poblados.

10. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACION DE RECURSOS NATURALES

Presentar una detallada caracterización de los recursos naturales que demandará el proyecto y que serán utilizados, aprovechados o afectados durante las diferentes etapas del mismo incluyendo los que requieren o no permisos, concesiones y autorizaciones.

Lo pertinente a los permisos, concesiones y autorizaciones para aprovechamiento de los recursos naturales, se debe presentar como mínimo la información requerida en los Formularios Únicos Nacionales, existentes para tal fin.

De acuerdo con la Ley 373 de 1997 “Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua” y la Política de Producción más Limpia y Consumo Sostenible se deberá presentar un programa de ahorro y uso eficiente del agua, energía y residuos.

10.1 AGUAS SUPERFICIALES

Cuando se requiera la utilización de aguas superficiales, presentar como mínimo la siguiente información:

- Nombre de la fuente, sitio de captación (georreferenciada), información sobre caudales y calidad del agua.
- Usos y caudales aguas abajo Identificando usuarios, tanto actuales como potenciales de las fuentes a intervenir por el proyecto.
- Caudal de agua requerido. Para el caso de la población que hará parte del proyecto, presentar la dotación o consumo en litros habitante día.
- Infraestructura y sistemas de captación, tratamiento y conducción.

- Diseños típicos de los sistemas de captación, conducción, control de caudales, derivaciones y disposición de sobrantes, acorde a estudios previos de dinámica fluvial (Niveles máximos y mínimos, tasas de aporte de sedimentos, comportamiento en términos de erosión/depositación).
- Inventario y cuantificación aguas abajo de la captación de los usos y usuarios registrados y no registrados ante la autoridad ambiental competente, estableciendo los respectivos volúmenes captados.
- Descripción de los impactos derivables de la actividad y las medidas de manejo ambiental previstas.
- Determinar los posibles conflictos actuales o potenciales sobre la disponibilidad y usos del agua, teniendo en cuenta el análisis de frecuencias de caudales mínimos para diferentes períodos de retorno.

10.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS

Con base en la caracterización hidrogeológica del área de influencia directa del proyecto, para la exploración de aguas subterráneas se debe presentar:

- Inventario de manantiales, aljibes y pozos existentes en el área de probable afectación, con énfasis en la unidad acuífera captada, niveles freáticos o estáticos, análisis físicoquímico de las aguas e identificación de usuarios con derechos de uso que pueden verse afectados.
- El estudio geoelectrico del área donde se pretende hacer la exploración, georreferenciando la ubicación de los posibles pozos e indicando las capas acuíferas a utilizar.
- Volumen de agua requerido.
- Los puntos de agua subterránea adyacentes y posibles conflictos por el uso de dichas aguas.
- El método de perforación, especificaciones del equipo y características técnicas del pozo.
- Impactos y manejo ambiental de la actividad.
- Para la concesión de las aguas subterráneas se debe presentar:
 - Los resultados de la prueba de bombeo del pozo e informar sobre la infraestructura y diseños del pozo.
 - Evaluación de los requerimientos de agua en términos de volumen, caudal y régimen de explotación.

- Perfil estratigráfico y descripción de las formaciones geológicas atravesadas por estas obras de alumbramiento, si se conocieren.
- Localización georreferenciada de los pozos en mapas 1:10.000 o mayor
- Informe de los resultados de los estudios de exploración. Alternativamente estudios hidrogeológicos que se hubieran realizado indicando el tipo de investigación, método y análisis de las pruebas realizadas y los parámetros geohidráulicos de los acuíferos y identificados en los estudios.
- Relación de manantiales aljibes y pozos existentes en la zona de abatimiento de cada pozo de suministro de agua a utilizar, e identificación de usuarios que puedan verse afectados en el aprovechamiento.
- Análisis físico-químico y bacteriológico del agua.
- Obras de conducción, almacenamiento y sistema de tratamiento a construir incluidos los sistemas de regulación y medición.
- Elementos de medición y control de niveles, (estáticos y dinámicos) caudales y régimen de operación del pozo.
- Medidas de protección y mantenimiento de pozos.
- Posibles focos de contaminación como letrinas, basureros, depósitos de aguas contaminadas existentes en las áreas de influencia de los pozos productores.
- Medidas y dispositivos que pueden usarse para evitar los desperdicios de agua y la disposición de sobrantes.

10.3 VERTIMIENTOS

Cuando se requiera la realización de vertimientos de aguas residuales, se debe describir el sistema de tratamiento, los tramos homogéneos de las corrientes receptoras, el caudal, las características del vertimiento (continuo o intermitente), la clase y calidad del vertimiento. Así como también presentar un Plan de contingencia para el Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales para situaciones de suspensiones temporales, fallas o mantenimientos rutinarios.

Cuando se requiera la realización de vertimientos de aguas residuales se debe realizar la caracterización teórica de acuerdo a la normatividad vigente de las aguas residuales domésticas e industriales con indicación de los elementos y sustancias contaminantes, informando como mínimo:

Para vertimientos a cuerpos de agua se debe como mínimo:

- Georreferenciar los tramos homogéneos de corrientes receptoras de las descargas de aguas residuales y determinar sus caudales de estiaje.
- Realizar un muestreo sobre la calidad físico-química y microbiológica de la fuente receptora, los parámetros a evaluar dependerán de la composición fisicoquímica del vertimiento.
- Determinar la capacidad de asimilación y de dilución del cuerpo receptor para época de lluvias y época seca, realizando una modelación del recurso, teniendo en cuenta los vertimientos de la zona, usos y usuarios del recurso. Una vez el MAVDT expida la Guía de Modelación del Recurso Hídrico, la modelación deberá ser realizado con lo allí establecido.
- Evaluar el riesgo de acumulación de las sustancias no biodegradables presentes en el vertimiento.
- Relacionar los usos del recurso aguas abajo del sitio de vertimiento.
- Las estructura tipo para realizar el vertimiento.

Para disposición en suelos se debe como mínimo:

- Georreferenciar posibles áreas de disposición y presentar las pruebas de percolación respectivas.
- Realizar la caracterización fisicoquímica del área de disposición. (textura, capacidad de intercambio catiónico, pH, relación de adsorción de sodio (RAS), porcentaje de sodio intercambiable, contenido de humedad), para la disposición de aguas industriales se deberá adicionalmente evaluar grasas y aceites, hidrocarburos totales y metales (los metales a evaluar dependerán de la composición fisicoquímica del vertimiento y de los insumos a utilizar por la perforación exploratoria).
- Plan de gestión del riesgo.

Presentar una propuesta con las respectivas alternativas, para prevenir la contaminación del suelo por efecto de los vertimientos. Dicha propuesta y el desarrollo de las alternativas deberán contemplar niveles de riesgo a la salud humana y al ambiente, de acuerdo con la metodología establecida en el Manual Técnico de Análisis de Riesgos para Sitios de Distribución de Hidrocarburos o aquella que la modifique, adicione o sustituya.

10.4 OCUPACIÓN DE CAUCES

Cuando el proyecto requiera de la intervención de cuerpos de agua se debe:

- Identificar y caracterizar la dinámica fluvial de los posibles tramos o sectores a ser intervenidos.
- Presentar la ubicación georreferenciada de los sitios donde se implementarán las obras.
- Describir las obras típicas a construir, la temporalidad y procedimientos constructivos.



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



- Establecer los impactos producidos por la actividad.
- Análisis del comportamiento hidrológico e hidráulico en los sectores a ocupar.
- Se debe realizar una valorización de las afectaciones a los Recursos (Agua, Suelo, Fauna y Flora)
- En el evento que la obra sea construida transversal a la línea de flujo superficial y que afecte la hidrodinámica de la corriente, es necesario que se analice cual será en adelante el comportamiento dinámico de la corriente con relación a la construcción de la obra, esto con el propósito de evitar daños por el cambios bruscos de flujo al momento de presentarse eventos súbitos.
- Las obras utilizadas para el manejo de agua “Jarillones”, deben ser analizadas desde el punto de vista de su funcionalidad y el efecto hidrodinámico que generan, los cambios bruscos que presentan las corrientes hídricas por la construcción de este tipo de obras, hacen que se deba hacer un análisis de la conveniencia constructiva.
- Para las explotaciones a cielo abierto sobre cauces, en los cuales se plantea la construcción de “Jarillones Fusibles”, se debe tener en cuenta que estos no deben ser construidos transversales al cuerpo de agua a explotar, y se debe tener en cuenta para su diseño y construcción, que el cuerpo de la estructura no puede superar una longitud mayor a $\frac{1}{4}$ de la longitud total del cauce, la altura no puede ser mayor a 1 metro y la ubicación con respecto a la línea de flujo no puede superar un ángulo mayor a 45° .
- Para la construcción de fosos de sedimentación, para el acumulo de material a lo largo de cauces, el licenciado debe tener en cuenta que estas fosos no pueden superar una longitud mayor a 40 metros y un ancho de 15 metros, la profundidad máxima permitida para la explotación no deberá superar el nivel freático existente, de no conocerse mediante un estudio hidrogeológico el perfil de la línea de flujo subsuperficial, la profundidad de aprovechamiento no podrá ser mayor a un (1) metro.
- Las vías de acceso que se construyan al interior del cauce para la explotación y extracción de material, no podrán tener un ancho mayor a 4 metros y deberán tener poseer una buena compactación, manejo de aguas e humectación, estos corredores viales no podrán volverse permanentes y el trazado y construcción no podrá comprometer la cobertura vegetal de protección y conservación, existente a lo largo de la fuente hídrica.
- Métodos constructivos.
- Medidas compensatorias con base a las afectaciones valoradas.
- Cronograma de actividades.

10.5 EXPLOTACIÓN DE MATERIALES (CONSTRUCCIÓN, ARCILLAS, ARRASTRE, ENTRE OTROS)

Cuando se requiera de materiales de construcción para la ejecución de las obras civiles, se debe:

- Identificar y localizar (georreferenciar) los sitios que cuenten con las autorizaciones minero y ambientales vigentes, que respondan a la demanda del proyecto. En el evento de que el usuario pretenda explotar estos materiales deberá presentar como mínimo la siguiente información:
- Nombre y localización de la cantera.
- Corrientes de agua que pueden ser afectadas.
- Cobertura vegetal a afectar.
- Marco geológico, estructural y zonificación geomorfológico y geotécnica local (planos) y columna estratigráfica.
- Área a explotar y volumen a extraer.
- Usos del suelo.
- Clase de material que se pretende extraer y su destino.
- Identificación de predios que se pretende explotar.
- Tipos y cantidad de materiales disponibles y reservas probables.
- Descripción del beneficio de los materiales a explotar.
- Adecuaciones necesarias para la explotación, beneficio y tiempo de ejecución.
- Maquinaria y equipo a utilizar.
- Uso de explosivos.
- Tasa y volúmenes de producción.
- Descripción del sistema de explotación, indicando etapas, medidas y sistemas de control de aguas, taludes y diseño de recuperación morfológica y paisajística.
- Sistemas de almacenamiento y transporte.
- Tipo y disposición de sobrantes de la explotación y del beneficio.
- Volumen de sobrantes y relación sobrante / material aprovechable.
- Manejo de aguas de escorrentía.
- Levantamiento topográfico del área a explotar, presentado en planos a escala adecuada debidamente georreferenciados.
- Sistemas de tratamiento y disposición de aguas residuales domésticas e industriales.
- Sistemas de manejo, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, domésticos e industriales.
- Sistemas de control de emisiones atmosféricas y manejo de ruido.
- Necesidades de infraestructura: acueducto, energía, vías de acceso y plantas de triturado y beneficio a utilizar, entre otros.
- ♣ Título minero del área a explotar y permiso ambiental

Cuando se requiera la extracción de materiales de arrastre de los cauces o lechos de las corrientes o depósitos de agua, se deberá presentar como mínimo la siguiente información:

- Nombre de la corriente o depósito de agua.



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



- Sector en donde se establecerá la explotación (localización).
- Establecer el régimen hidráulico y sedimentológico de la corriente en el sector de la explotación.
- Clase de material que se pretende extraer y su destino final.
- Identificación de predios y propietarios ribereños al sector del cauce o lecho a explotar.
- Explotaciones similares o de otro tipo, aprovechamientos de agua, puentes, viaductos y demás obras existentes que puedan afectarse con la explotación.
- Adecuaciones necesarias para la explotación, beneficio y tiempo de ejecución.
- Descripción de las obras previas a la explotación.
- Volumen del material a extraer, sistemas de extracción y lugar de almacenamiento.
- Maquinaria y equipo a utilizar.
- Profundidad máxima de explotación.
- Tiempo de explotación.
- Delimitación y aislamiento de las áreas de protección marginal.
- Labores de extracción, cargue y transporte.
- Descripción del sistema de explotación, indicando etapas, medidas y sistemas de control de aguas y diseño de recuperación morfológica y paisajística.
- Sistemas de almacenamiento y transporte.
- Levantamiento topográfico del área a explotar, presentado en planos a escala adecuada debidamente georreferenciados.
- Sistemas de tratamiento y disposición de aguas residuales domésticas e industriales.
- Sistemas de manejo, tratamiento, transporte y disposición final de residuos sólidos, domésticos e industriales.
- Sistemas de control de emisiones atmosféricas y manejo de ruido.
- Necesidades de infraestructura: acueducto, energía, vías de acceso, espolones, estructuras de contención y plantas de triturado y beneficio a utilizar, entre otros.
- Título minero del área a explotar y permiso ambiental.

10.6 APROVECHAMIENTO FORESTAL

Cuando se requiera remover o afectar vegetación boscosa, como mínimo se debe:

- ♣ Localizar y georreferenciar las áreas donde se realizará el aprovechamiento, relacionando la vereda o el corregimiento y el municipio en el cual se ubican. Igualmente se deben identificar los predios afectados, con el nombre de su propietario.
- ♣ Realizar un inventario de las superficies boscosas que requieren ser removidas, mediante un muestreo estratificado al azar, con un error de muestreo no superior al 15% y un nivel de probabilidad del 95%, incluyendo la cuantificación de los individuos en sus estados fustal (DAP > 10cm), latizal (DAP entre 2.5 y 10cm) y

brinjal (< 2.5cm).. En este inventario se deben identificar las especies amenazadas y vedadas.

- ♣ Presentar planos o planchas a escalas que permitan visualizar las diferentes coberturas a aprovechar, tales como bosques naturales, plantados, rodales, estratificaciones y vegetación de toda el área del proyecto de acuerdo a los estados sucesionales, así como la ubicación de las obras de infraestructura complementarias al aprovechamiento forestal tales como campamentos, vías, aserríos y centros de acopio, entre otros. Además se debe incluir la estratificación para efectos de inventario y la localización de parcelas.
- ♣ Determinar el perfil de vegetación de coberturas boscosas a intervenir.
- ♣ Estimar el área y volumen total y comercial a remover dentro de la jurisdicción de cada corporación autónoma regional para cada tipo de cobertura vegetal y sus principales especies.
- ♣ Presentar las técnicas de remoción y el destino final del producto del aprovechamiento.

Cuando el proyecto pretenda afectar especies en veda nacional o regional, deberá solicitar a la dirección de ecosistemas de este Ministerio o a las autoridades regionales competentes, la autorización para el levantamiento parcial de la veda para lo cual deberá presentar el inventario al 100% de los individuos de las especies vedadas que se pretenden aprovechar, así como las medidas de manejo y compensación que garanticen que el levantamiento de la veda no afecta la capacidad de regeneración y sobrevivencia de la especie.

Si el proyecto afecta áreas de manglar, se deberá verificar si la zonificación en áreas de manglar definida por la Corporación Autónoma Regional y establecida mediante resolución por este Ministerio permite su aprovechamiento; en caso contrario, el peticionario deberá presentar el estudio a la Corporación, con el fin de que ésta trámite ante el Ministerio la modificación de la resolución mediante la cual se estableció la zonificación en áreas de manglar.

10.7 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

10.7.1 Fuentes de emisión

Para la Calidad del Aire debe presentar la siguiente información:

- Presentar información concerniente a estudios realizados sobre la calidad del aire en la zona de influencia directa del proyecto, en caso de no existir la empresa debe presentar la propuesta para su realización. (en forma individual o conjuntamente con otras industrias presentes en la zona).
- Aplicar modelos de dispersión de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente, articulando las emisiones por fuentes fijas, móviles suspensión de material particulado, por las nuevas actividades a desarrollar.

- Incluir los cálculos intermedios y los soportes de la información meteorológica que se utilice en el modelo. El resultado de la aplicación de los modelos de dispersión se debe presentar en tablas y en mapas de isopletas sobre la topografía general de la región, por fuente y el aporte total por parámetro para todas las fuentes se debe generar a partir de aplicaciones matemáticas asociadas a la superposición de imágenes.

Para las fuentes de emisión por fuentes fijas se debe presentar la siguiente información:

- Localización sobre el plano general de las instalaciones
- Especificaciones técnicas de las chimeneas y ductos a instalar, indicando los materiales de construcción, dimensiones y el mantenimiento que se adoptará.
- Estimar mediante factores de emisión o balance de masa las posibles emisiones que pueden ser generadas, de acuerdo con las materias primas, insumos y combustibles utilizados en el proceso; la producción prevista y sus proyecciones a cinco años (5).
- Especificaciones técnicas (folletos, diagramas, catálogos, esquemas) y diseños sobre los sistemas de control de emisiones a instalar o construir.
- Indicar el sistema de tratamiento y disposición final del material recolectado por los equipos de control.

Lo anterior, deberá estar de acuerdo y en caso tal deberá ser complementado con lo establecido el Protocolo de Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica generada por Fuentes Fijas.

Para las fuentes de emisión por fuentes móviles:

Presentar un programa de seguimiento al cumplimiento de las emisiones de los vehículos vinculados al proyecto, durante su construcción, operación y mantenimiento.

10.7.2 Modelo de dispersión

Aplicar un modelo de dispersión, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Análisis detallado sobre el modelo o modelos de dispersión aplicados, los datos de entrada y de salida utilizados (anexar los archivos de entrada y de salida), explicando cómo se corre y como es utilizada la información necesaria para alimentarlo; se debe presentar información detallada de los parámetros requeridos para ejecutar la modelación, entre los cuales se encuentran:



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



- Inventario detallado y localización en planos de todas las fuentes de emisión de material particulado que contempla el proyecto minero y las cuales deben ser incluidas como parte de los datos de entrada para alimentar la modelación (fuentes de área, fuentes dispersas, móviles, lineales y fijas; también se deben tener en cuenta las emisiones generadas por el desarrollo propio de la actividad (perforación, voladuras, beneficio, etc).

A partir de los criterios adoptados internacionalmente para el análisis de emisiones, se deben estimar las emisiones de cada una de las fuentes del proyecto.

- Análisis de la información meteorológica utilizada (velocidad y dirección del viento – rosa de vientos, temperatura, altura de mezcla y estabilidad atmosférica, entre otros) y características de la estación o estaciones de donde se tome dicha información. Se deben precisar los diferentes análisis de consistencia a los datos meteorológicos disponibles y utilizados en la modelación. Se debe tener en cuenta que para que un modelo de dispersión provea estimaciones precisas, la información meteorológica usada en el mismo debe ser representativa de las condiciones de transporte y dispersión de partículas.
- Información topográfica del área modelada que pueda influir en los resultados de la modelación.
- Relación y localización en planos de los lugares o sitios de interés (receptores) sobre los cuales se debe enfocar el análisis del impacto atmosférico, teniendo en cuenta especialmente las áreas pobladas localizadas en el área de influencia del proyecto.
- Información de calidad del aire utilizada para la calibración del modelo y el análisis de las concentraciones de fondo.
- El desarrollo de la modelación debe indicar cuáles son los aportes de contaminación producto de las actividades mineras, en relación con las concentraciones de fondo y los aportes de las fuentes restantes que tienen incidencia en la zona, haciendo estimaciones de inmisión para las áreas de asentamientos humanos y zonas críticas identificadas.

Debe permitir, en primer lugar, identificar las zonas de mayor incremento en la presencia de material particulado para cada uno de los escenarios de explotación minera que sean considerados, y en segundo término valorar la magnitud del impacto ocasionado por esta actividad sobre las condiciones de la calidad del aire en poblaciones potencialmente afectadas, con base en el marco normativo vigente. En los estimativos se deberán reportar el promedio anual de las concentraciones, así como los lugares donde se presentarán los mayores efectos

y cuál será el comportamiento en las áreas más sensibles (áreas pobladas), efectuando las respectivas comparaciones con las normas de calidad del aire.

- Validar del modelo de modo que las predicciones realizadas tengan establecido el nivel de confiabilidad y sirva como herramienta de la toma de decisiones.
- El modelo debe considerar las concentraciones de material particulado existentes en el área de influencia y los aportes de otras fuentes de emisión que tienen incidencia en la zona (otros proyectos mineros y vías).
- La modelación debe permitir evaluar el grado de contribución del proyecto minero por fuente de emisión a las concentraciones existentes de material particulado en la zona, permitiendo orientar los tipos de control a establecer.
- Supuestos, consideraciones y limitantes, tanto de la información utilizada como de los resultados que se obtengan; precisando la instrumentación, procesamiento y obtención de la información necesaria para ser ajustado en el futuro para obtener una confiabilidad no menor del 90% en los resultados o salidas. Dicha optimización debe tener en cuenta las condiciones metodológicas, instrumentales y procedimentales a realizar dentro de un plan de trabajo.
- El modelo debe ser aplicado para las diferentes etapas del proyecto de acuerdo con el avance minero proyectado.
- Anexar los archivos de entrada y salida del modelo, ecuaciones utilizadas para la estimación de las emisiones generadas, las variables que se tuvieron en cuenta para los cálculos y los valores asumidos requeridos por el modelo con su respectivo sustento.

Para los permisos a solicitar se deben identificar los impactos previsible y plantear las correspondientes medidas de manejo. Presentar la información en mapas a escala de 1:25.000.

10.8 RESIDUOS SÓLIDOS

Con base en la caracterización ambiental del área de influencia directa, para la autorización del manejo integral de los residuos sólidos domésticos y peligrosos, se deberá presentar la siguiente información:

- Identificar puntos de generación de residuos sólidos
- Clasificación de los residuos domésticos y peligrosos, estimar los volúmenes de acuerdo con el tipo.
- Alternativas de tratamiento, manejo y disposición e infraestructura asociada.



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



Cuando se pretenda utilizar la incineración, como manejo se debe tener en cuenta la reglamentación vigente expedida por las autoridades ambientales.

Si se pretende generar residuos post-consumo, para los cuales exista reglamentación vigente, se deberá presentar la gestión de los mismos.

Cuando se requiera realizar el manejo, transporte y disposición de materiales sobrantes de excavación, se debe incluir como mínimo lo siguiente para cada sitio de disposición:

- Relación de los volúmenes de material a disponer en cada uno de los sitios identificados, indicando su procedencia de acuerdo a cada tramo del Proyecto y determinación de la ruta a seguir por los vehículos que transportarán el material.
- Localización georreferenciada y planos topográficos con planimetría y altimetría.
- Análisis de factores de seguridad y riesgo de desplazamiento ante cargas externas.
- Ubicación de las vías de acceso al sitio, con la información correspondiente al diseño y medidas de manejo ambiental de éstas durante su utilización; igualmente, determinar las medidas a implementar para que una vez terminada la actividad, los accesos sean entregados en iguales o mejores condiciones a las encontradas inicialmente.
- Identificación de viviendas, cuerpos de agua y vegetación a remover (inventario forestal).
- Análisis geotécnico, determinando factores de seguridad
- Parámetros de diseño y planos a escala 1:5000 o mayores, correspondientes a las obras de infraestructura necesarias para la adecuación del área (drenajes y subdrenajes, estructuras de confinamiento y contención y taludes, entre otros).
- Planta y perfiles del desarrollo del relleno, donde se presenten las diferentes etapas de su ejecución.
- Propuesta de adecuación final del relleno y programa de revegetalización (diseño paisajístico).
- Identificación de los usos finales de cada uno de los sitios de disposición.

El manejo integral de los residuos sólidos (almacenamiento, recolección, transporte, disposición sanitaria, recuperación y reciclaje), cualquiera que sea la actividad o el lugar de generación, se regirán por el decreto 838 del 23 de marzo de 2005 y la resolución 541 del 14 de diciembre de 1994 la cual regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros.

Para los permisos a solicitar se deben identificar los impactos previsible y plantear las correspondientes medidas de manejo. Presentar la información en mapas a escala de 1:25.000.



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



11. EVALUACION AMBIENTAL

La evaluación de impactos debe estar referida a las diferentes etapas de desarrollo del proyecto: construcción, operación, restauración y abandono.

En la etapa de evaluación se deben correlacionar las actividades generadoras de impacto con los componentes y factores ambientales susceptibles de ser afectados.

Se debe clasificar y calificar cada uno de los impactos con base en criterios como tipo de impacto, área de influencia, intensidad, posibilidad de ocurrencia, duración, tendencia, magnitud, carácter del efecto, reversibilidad y mitigabilidad.

11.1 IDENTIFICACION Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

11.1.1 Sin proyecto

11.1.2 Con proyecto

Para la identificación y evaluación de impactos ambientales se debe partir de la caracterización del área de influencia. Dicha caracterización expresa las condiciones generales de la zona con los efectos particulares del proyecto y se constituye en la base para analizar como el proyecto minero incidirá en el entorno por efecto de impactos acumulativos.

Las actividades que desarrollará el proyecto, junto con sus posibilidades técnicas de ubicación, (vías de acceso, localización de áreas de extracción, beneficio, almacenamiento y acopio, áreas de disposición de estériles, transformación y beneficio, infraestructura de apoyo y demás instalaciones) y el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales, confrontadas con el grado de sensibilidad ambiental del área, permiten establecer un orden de magnitud de los impactos ambientales que genera la explotación minera.

La evaluación ambiental debe permitir el diseño de las medidas de manejo ambiental de todas y cada una de las actividades de explotación.

Se deben clasificar y calificar cada uno de los impactos con base en los siguientes criterios: Tipo de impacto, área de influencia, intensidad, posibilidad de ocurrencia, duración, tendencia, magnitud, carácter del efecto, reversibilidad y mitigabilidad.

En relación con los impactos más significativos identificados, se analizarán los impactos acumulativos a nivel regional por la ejecución y operación del proyecto y con respecto a proyectos ya existentes.

Los impactos ambientales deberán estar referenciados a los aspectos físicos, bióticos, sociales y relacionados con los diferentes ecosistemas y recursos



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



naturales afectables, considerando entre otros los siguientes aspectos ambientales:

- Recursos hídricos: Transformaciones del medio hídrico, tanto superficial como subterráneo, en cuanto a cantidad y calidad: caudales, volúmenes, producción de sedimentos, contaminación, establecer los niveles de abatimiento, afectación a comunidades, alteraciones de los drenajes naturales, interferencias con los usos del recurso hídrico en la zona de influencia del proyecto.
- Suelos: Cambios en el uso actual por el desarrollo del proyecto y efectos por la remoción y compactación en las características del suelo, contaminación de suelos por manejo y disposición de residuos.
- Geología y la geomorfología: Inducción o dinamización de procesos erosivos o inducción a la inestabilidad de taludes por la explotación de materiales, modificaciones del relieve, aumento de la generación de sedimentos. Efectos ambientales por el manejo y disposición de estériles, Hundimientos por el ejercicio de la minería subterránea.
- Ecosistemas: Alteración de procesos ecosistémicos, afectación de ecosistemas vulnerables, fragmentación de ecosistemas y deterioro del paisaje.
- Fauna: Destrucción y modificación de hábitats de fauna terrestre, avifauna y afectación de especies de interés científico, cultural y económico.
- Vegetación: Destrucción de la cobertura vegetal, especialmente lo relacionado con zonas y especies de especial interés como endémicas, raras, de interés científico y en peligro de extinción.
- Contaminación atmosférica: Efectos de las emisiones gaseosas y material particulado.
- Contaminación por ruido: Ocasionada por la operación de equipos, maquinaria, transporte y por la utilización de explosivos.
- Aspectos sociales: Cambios y modificaciones en los procesos demográficos, la estructura de servicios, en los aspectos culturales, procesos económicos, tendencias de desarrollo local y regional y en las organizaciones y presencia institucional. Inducción o generación de nuevos frentes de colonización que afectan los recursos biofísicos y la demanda de recursos naturales. Posibles efectos sobre la salud humana por las emisiones de gases, partículas e incremento de ruido o por la transmisión de enfermedades a la población localizadas dentro del área de influencia del proyecto y al personal que labora en éste.



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



- Aspectos económicos: Afectación a obras de infraestructura en el área de influencia del proyecto tales como: captaciones de agua, puentes, viviendas, distritos de riego, ductos, vías.

El proceso e identificación y evaluación de impactos, deberá realizarse con y sin proyecto, de la siguiente forma:

- Sin proyecto: En el análisis sin proyecto, se debe cualificar y cuantificar el estado actual de los sistemas naturales y estimar su tendencia considerando la perspectiva del desarrollo regional y local, la dinámica económica, los planes gubernamentales, la preservación y manejo de los recursos naturales y las consecuencias que para los ecosistemas de la zona tienen las actividades antrópicas y naturales propias de la región.
- Con proyecto: Esta evaluación debe contener la identificación y la calificación de los impactos generados por el proyecto de explotación minera sobre el entorno y su incidencia acumulativa a nivel local y regional y con respecto a otros proyectos ya existentes, como resultado de la interrelación entre las diferentes etapas y actividades del mismo y los medios abiótico, biótico y socioeconómico del área de influencia, señalando y categorizando los impactos más significativos.

Se debe describir el método de evaluación utilizado, indicando los criterios para su valoración y señalando sus limitaciones, acorde con las características ambientales del área de influencia del proyecto y sus actividades. Dicha evaluación debe contar con sus respectivas categorías de manera que facilite la ponderación cualitativa y cuantitativa de los impactos.

Cuando existan incertidumbres acerca de la magnitud y/o alcance de algún impacto del proyecto sobre el ambiente, se deben realizar y describir las predicciones para el escenario más crítico.

11.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

11.3 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

A partir de la zonificación ambiental y teniendo en cuenta la evaluación de impactos realizada, se debe determinar la zonificación de manejo ambiental para las diferentes actividades del proyecto de explotación minera que sean aplicables atendiendo la siguiente clasificación:

11.4 ÁREAS DE EXCLUSION

Corresponde a áreas que no pueden ser intervenidas por las actividades del proyecto. Se considera que el criterio de exclusión está relacionado con la

fragilidad, sensibilidad y funcionalidad socio-ambiental de la zona; de la capacidad de auto-recuperación de los medios a ser afectados y del carácter de áreas con régimen especial.

11.5 AREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES

Se trata de áreas donde se deben tener en cuenta manejos especiales y restricciones propias acordes con las actividades y etapas del proyecto y con la sensibilidad ambiental de la zona. En lo posible, deben establecerse grados y tipos de restricción y condiciones de las mismas.

11.6 AREAS DE INFLUENCIA DIRECTA

Corresponde a áreas donde se puede desarrollar el proyecto, con manejo socio-ambiental acorde con las actividades y etapas del mismo.

11.7 CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

11.8 ELABORACIÓN DE MATRIZ CUALITATIVA Y CUANTITATIVA

11.9 EVALUACIÓN ECONÓMICA EN EL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Este análisis debe presentar una estimación del valor económico de beneficios y costos ambientales potenciales y considerados relevantes, sobre los flujos de bienes y servicios de la zona de influencia directa e indirecta del proyecto en el escenario de línea base y desde una perspectiva ex ante. Se deberán identificar además, los valores (de uso y de no uso) que serán impactados, con el fin de aplicar criterios de asignación del grado de importancia para el control de las afectaciones.

Una vez estimados los beneficios y costos ambientales derivados del proyecto, se desarrollará un análisis costo beneficio ambiental y un análisis costo efectividad de las inversiones en control de impactos ambientales, de tal forma que se pueda evaluar la eficiencia, eficacia y equidad en el desarrollo de proyectos de inversión.

Para tal efecto, se tendrán en cuenta los criterios incluidos en la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales expedida por este Ministerio.

11.10 EVALUACION ECONOMICA DEL PROYECTO POR LA VIDA UTIL

12. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Es el conjunto de programas, proyectos y actividades, necesarios para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos generados por el proyecto durante las diferentes etapas.

Se deberá presentar un análisis de la eficiencia y eficacia, en términos cuantitativos y cualitativos, de las medidas de manejo planteadas para el proyecto minero y de los pasivos ambientales y sociales.

El Plan de Manejo Ambiental debe ser presentado en fichas unificadas en las cuales se debe precisar como mínimo: objetivos, metas, etapa, impactos a controlar, tipo de medida, acciones a desarrollar, cuantificación de la medida, lugar de aplicación, población beneficiada, mecanismos y estrategias participativas, personal requerido, indicadores de seguimiento (cualificables y cuantificables) y monitoreo, responsable de la ejecución, cronograma y presupuesto.

Se sugiere como mínimo contemplar en caso de que aplique, para el manejo de los impactos y pasivos identificados, los siguientes programas para cada uno de los medios.

12.1 MEDIO ABIÓTICO

12.1.1 Programas de manejo del recurso suelo

- Manejo y disposición de materiales sobrantes.
- Manejo de taludes.
- Manejo paisajístico.
- Manejo de áreas de préstamo lateral.
- Manejo de materiales de construcción.
- Manejo de residuos líquidos.
- Manejo de escorrentía.
- Manejo de residuos sólidos y especiales.
- Cantidad y calidad del suelo removido.
- Remoción, manejo y disposición (taludes, alturas, secuencia, etc).
- Control de erosión y pérdida de capa orgánica: Medidas para control de erosión (Trincho, muros de gaviones, banquetas, impermeabilización y estabilización de suelos, pozos de sedimentación, estabilización de taludes mediante la implementación de bolsacretos).
- Medidas para la protección del suelo.

12.1.2 Programa manejo de estériles y escombros

- Cantidad de estéril removido
- Definir sitios para disposición de estéril
- Diseño de escombrera
- Manejo paisajístico
- Manejo de aguas de escorrentía



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



- Control de erosión y pérdida de capa orgánica
- Medidas para la protección del suelo
- Estabilidad escombrera

El manejo de los estériles y escombros se regirá por la resolución 541 del 14 de diciembre de 1994 la cual regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros.

12.1.3 Programa de manejo del recurso hídrico

- Manejo de aguas residuales domésticas e industriales: Se presentarán por separado, los diseños de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales, generadas por el proyecto, los cuales deben constar de:
 - ✓ Origen de los vertimientos
 - ✓ El número de personas a servir
 - ✓ Alternativas de tratamiento.
 - ✓ Unidades que integran el sistema de tratamiento propuesto.
 - ✓ Volúmenes, caudales, características físico - químicas y bacteriológicas del efluente.
 - ✓ Memorias de cálculo de las operaciones y procesos hidráulicos del tratamiento.
 - ✓ Emisario final y fuente receptora.
 - ✓ Reúso del efluente tratado.
 - ✓ Área necesaria para su construcción.
 - ✓ Plano de localización del sistema propuesto.
 - ✓ Áreas de aislamiento con respecto a construcciones y predios vecinos.
 - ✓ Áreas de aislamiento con respecto a fuentes hídricas superficiales o subterráneas.
 - ✓ Altura del nivel freático.
 - ✓ Si se requiere campo de infiltración se deben realizar ensayos de percolación con el fin de establecer la permeabilidad del predio y su capacidad de recibir el volumen de agua vertida.

Manejo de agua lluvia. Sistema de drenaje, zanjas de coronación, perimetrales, de berma, lagunas de sedimentación, etc.: Se presentarán las dimensiones y especificaciones de obras para el control y manejo de aguas de escorrentía, como canales perimetrales, zanjas de coronación, cunetas, piscinas de sedimentación, box coulvert, etc., además se deberán anexar cálculos hidráulicos y memorias de diseño. Así mismo debe contarse con un plano que involucre la cartografía de todo el sistema de drenaje (cunetas, lagunas, pozos sépticos, tanques, etc.), así como las obras planteadas para control de erosión.

- ✓ Manejo y control de aguas subterráneas
- ✓ Manejo de cuerpos de agua



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



- ✓ Manejo de cruces de cuerpos de agua
- ✓ Manejo de la captación

12.1.4 Programa de manejo de recurso aire

- Manejo y control de gases y partículas
- Manejo y control de ruido
- Control de olores.
- Manejo de vibraciones y ruido derivado del uso de explosivos en el proceso de producción minero.
- Programa del sistema de alarma y prevención en caso de uso de explosivos en la explotación.

12.1.5 Manejo de residuos sólidos

Haciendo referencia al manejo de los residuos domésticos e industriales. Se describirán y especificarán los procedimientos a utilizar para el manejo y disposición sanitaria de residuos sólidos y materiales que impliquen riesgo de contaminación ambiental, teniendo en cuenta:

- ✓ Tipo de residuos que se van a generar
- ✓ Volúmenes diarios y semanales
- ✓ Composición físico química
- ✓ Frecuencia y medio de transporte
- ✓ Sitio de disposición sanitaria
- ✓ Sistema de recolección
- ✓ Disposición temporal y final
- ✓ Almacenamiento

El usuario propondrá el tipo de obra o sistema que se ajuste a los requerimientos de los campamentos base o provisionales. Si el servicio de aseo es prestado por la entidad municipal, se deberá anexar copia de la certificación respectiva.

En caso de que se tenga prevista la entrega de residuos peligrosos para el manejo mediante firmas externas estas deberán contar con la licencia ambiental otorgada por la autoridad competente.

12.1.6 Manejo de Combustibles y sustancias químicas

- Tipo de combustibles a utilizar
- Sitios de ubicación
- Medidas a implementar para su manejo y control
- Control de derrames
- Todas las sustancias químicas a manipular o manejar durante el desarrollo



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



12.1.7 Manejo de explosivos y voladuras

En caso de presentarse impactos que no se puedan prevenir, mitigar o corregir, se debe proponer programas encaminados a subsanar los efectos causados.

12.2 MEDIO BIÓTICO

12.2.1 Programas de manejo de flora. Revegetalización de áreas intervenidas y secuencia anual de dicho proceso indicando superficie (ha) y sitios de tratamiento.

12.2.2 Programa manejo de fauna.

12.2.3 Programa de conservación. de especies vegetales y faunísticas en peligro crítico en veda o aquellas que no se encuentren registradas dentro del inventario nacional o que se cataloguen como posibles especies no identificadas.

12.2.4 Programa y protocolos para el manejo y salvamento de especies de fauna y para su reincorporación de los individuos al medio natural, donde se analice la capacidad de carga animal de los sitios receptores.

12.2.5 Programa para el desarrollo y fomento de ecosistemas y especies de flora y fauna afectables por el proyecto.

12.2.6 Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto, teniendo en cuenta la determinación y delimitación de los ecosistemas y especies de flora y fauna de especial interés

12.2.7 Programa manejo paisajístico. Diseño paisajístico de las áreas intervenidas y recuperadas, especies a utilizar en cantidad y calidad.

12.2.8 Programa de compensación

- Por aprovechamiento de la cobertura vegetal leñosa que involucre el componente arbóreo: Las áreas a compensar no serán asimiladas a aquellas que por diseño, o requerimientos técnicos tengan que ser empradizadas o revegetalizadas. Reportar los sitios donde se realizarán las actividades de compensación forestal, sus correspondientes áreas, especies, distancias, densidades, sistemas de siembra y plan de mantenimiento.
- Por aprovechamiento de coberturas vegetales que no involucran el componente arbóreo (vegetación de tipo arbustivo y herbácea). En una proporción cuya biomasa afectada sea equivalente a aquella que por su

composición estructura y función ecosistémica sea considerada como la de mayor importancia ambiental del ecosistema (verbigracia bosque de galería, bosque primario, etc.).

- Por afectación de especies con algún grado de vulnerabilidad y/o endémicas.
- Calculada según los resultados del inventario forestal, mediante la cuantificación por especie del número de individuos a nivel poblacional a ser removidos.
- Por afectación paisajística: Un programa de manejo paisajístico de áreas de especial interés para las comunidades y las entidades territoriales.
- Por fauna y flora: Establecer un programa de recuperación de hábitats para la preservación de especies y apoyo a proyectos de investigación de especies de fauna y flora vulnerables con fines de repoblamiento.

12.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

12.3.1 Plan de Gestión Social

12.3.2 Programa de gestión social

12.3.3 Programa de información, comunicación y participación comunitaria.

12.3.4 Programa de educación ambiental al personal con extensión comunitaria.

12.3.5 Programa de capacitación al personal vinculado al proyecto.

12.3.6 Programa de reasentamiento de la población afectada.

12.3.7 Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional.

12.3.8 Programa de capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto.

12.3.9 Programa de contratación de mano de obra local.

12.3.10 Programa de afectación a terceros.

12.3.11 Programa de compra de servidumbres.

12.3.12 Programa de compensación social: En caso de afectación a los componentes social, económico y cultural (infraestructura o actividades individuales o colectivas), la compensación debe orientarse a la reposición, garantizando iguales o mejores condiciones de vida de los pobladores asentados en el área de influencia directa.

12.3.13 Programa de arqueología preventiva.

12.3.14 Por afectación paisajística.

12.3.15 Programa de seguridad industrial y salud ocupacional

12.3.16 Plan de cierre social

13. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El plan de seguimiento y monitoreo debe cubrir lo propuesto en las fichas del plan de manejo ambiental. Los sitios de muestreo deben georreferenciarse y justificar su representatividad en cuanto a cobertura espacial y temporal, para establecer la red de monitoreo que permita el seguimiento de los medios abiótico, biótico y socioeconómico. Adicionalmente dicho programa debe incluir como mínimo lo siguiente, en caso de que aplique para cada uno de los medios:

13.1 MEDIO ABIÓTICO

- Aguas residuales y corrientes receptoras
- Aguas subterráneas
- Emisiones atmosféricas, calidad de aire, vibraciones y ruido
- Suelo (procesos erosivos y producción de sedimentos)
- Sistemas de manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos.
- Restitución morfológica de las áreas de explotación.

13.2 MEDIO BIÓTICO

- Flora y fauna (endémica, en peligro crítico o vulnerable, entre otras).
- Humedales.
- Recursos hidrobiológicos.
- Programas de revegetalización y/o reforestación.
- Programas de compensación.

13.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

- Manejo de los impactos sociales del proyecto.
- Efectividad de los programas del plan de gestión social.
- Conflictos sociales generados durante las diferentes etapas del proyecto.
- Atención de inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades.
- Participación e información oportuna de las comunidades.
- Seguimiento y monitoreo a la población que se pueda ver afectada por el proyecto.

14. PLAN DE CONTINGENCIA

El plan de contingencia debe contemplar: emergencias y contingencias durante la construcción y la operación.

En cualquier estudio ambiental dentro del plan de contingencia, se debe hacer un análisis de riesgos por probable afectación y con base en ello realizar un Plan Estratégico, un Plan Operativo y un Plan Informático atendiendo las directrices del decreto 321 de 1.999 o aquellos que lo modifiquen.



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



Aquí se debe tener en cuenta que existen otros actores que son partícipes de las actividades de construcción los cuales deben aportar su experiencia y conocimiento en la prevención, atención y control de probables eventos no previstos durante la construcción.

14.1 ANÁLISIS DE RIESGOS

Debe incluir la identificación de las amenazas o siniestros de posible ocurrencia, el tiempo de exposición del elemento amenazante, la definición de escenarios, la estimación de la probabilidad de ocurrencia de las emergencias y la definición de los factores de vulnerabilidad que permitan calificar la gravedad de los eventos generadores de emergencias en cada escenario. Esta valoración debe considerar los riesgos tanto endógenos como exógenos. Se debe presentar la metodología utilizada.

Durante el análisis de riesgo se deben considerar, al menos los siguientes factores:

- Víctimas: Número y clase de víctimas, así como también el tipo y gravedad de las lesiones.
- Daño ambiental: Impactos sobre el agua, fauna, flora, aire, suelos y comunidad, como consecuencia de una emergencia.
- Pérdidas materiales: Representadas en infraestructura, equipos, productos, costos de las operaciones del control de emergencia, multas, indemnizaciones y atención médica, entre otras.

Los temas de amenazas naturales que deberán integrarse como parte de este análisis, son los siguientes (si aplican según la zona de estudio):

- a) Potencial de sismicidad regional (basado en datos de estudios sísmicos a nivel nacional o regional).
- b) Potencial de sismicidad local (basado en el índice de densidad sísmica considerado del registro de sismicidad instrumental e histórico).
- c) Potencial de licuefacción del terreno (basado en datos de espesor de formaciones superficiales arenosas, lodoarenosas o arenolodosas obtenidas de información secundaria o primaria y presencia de acuíferos freáticos someros y fluctuaciones del nivel estático).
- d) Potencial de fractura en superficie por fallamiento geológico activo o potencialmente activo.
- e) Amenaza volcánica
- f) Potencial afectación por Tsunamis en zonas marino – costeras y
- g) Amenaza por inundación.

El riesgo es una función que depende de la probabilidad de ocurrencia de la emergencia y de la gravedad de las consecuencias de la misma. La aceptabilidad

de los riesgos se clasifica con el fin de definir el alcance de las medidas de planeación requeridas para el control.

Los resultados del análisis se deben llevar a mapas de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, en escala de acuerdo con lo exigido en el numeral 3 para el área de influencia indirecta o directa, respectivamente.

14.2 PLAN DE CONTINGENCIA

De acuerdo con la legislación vigente respecto a Planes de Contingencia debe incorporar: Plan estratégico, operativo e informativo.

El plan estratégico contemplará: objetivo, alcance, cobertura geográfica, infraestructura y características físicas de la zona, análisis del riesgo, organización, asignación de responsabilidades y definición de los niveles de respuesta del Plan de contingencia. Además, en éste se harán las recomendaciones para las acciones preventivas que minimizarán los riesgos.

El plan operativo establecerá los procedimientos básicos de la atención o plan de respuesta a una emergencia. En él se definen los mecanismos de notificación, organización y funcionamiento para la eventual activación del plan de contingencia.

En el plan informativo se establecerá lo relacionado con los sistemas de manejo de información, a fin de que los planes estratégico y operativo sean eficientes.

El plan de contingencia además deberá:

- Determinar las prioridades de protección
- Definir los sitios estratégicos para el control de contingencias, teniendo en cuenta las características de las áreas sensibles que puedan verse afectadas.
- Presentar el programa de entrenamiento y capacitación previsto para el personal responsable de la aplicación del plan.
- Reportar los equipos de apoyo para atender las contingencias
- Cartografiar las áreas de riesgo identificadas, las vías de evacuación y la localización de los equipos necesarios para dar respuesta a las contingencias.

Los lineamientos para la operación corresponden a la determinación de estrategias que se diseñarán de acuerdo con las áreas ambientalmente sensibles identificadas, la identificación y caracterización de CLOPADs y CREPADs con probabilidad directa de afectación.

15. PLAN DE CIERRE Y ABANDONO MINERO

Es el conjunto de actividades a ser implementadas en una mina que varían desde la preparación de un plan inicial hasta la ejecución de actividades post minado, con el fin de cumplir objetivos ambientales y sociales específicos. El cierre incluye la implementación de diferentes medidas tales como el desmantelamiento de instalaciones, estabilización física y química, recuperación y rehabilitación de suelos, revegetación y rehabilitación de hábitat acuáticos.

El diseño debe presentar una concepción orientada a un uso futuro con mejoramiento de las condiciones sociales y ambientales del territorio.

La anterior concepción de cierre de la mina se debe enmarcar en la prevalencia del interés general y los derechos colectivos y del ambiente. Siempre debe existir para los diferentes criterios de planeación minera la obligación de proteger el medio ambiente; por lo tanto se debe planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.

Con base en lo anterior, se deben estructurar los siguientes planes:

15.1 PLAN DE CIERRE INICIAL

Debe contener un diseño esquemático general de la forma en que se dejará el terreno morfológicamente, su uso, la concepción del desarrollo local, la calidad de las aguas, los controles la revegetación y demás elementos que puedan preverse por parte de la Empresa.

15.2 PROGRAMA DE CIERRE PROGRESIVO

Incluye las diferentes actividades relacionadas con el cierre del proyecto minero que son implementadas en forma progresiva durante la etapa de operación del proyecto; estas actividades deberán ser descritas de manera general en el PMA, con su correspondiente cronograma, estrategias, mecanismos y métodos de ajuste y actualización.

Las actividades de cierre progresivo constituyen el mecanismo más importante para la adecuada gestión ambiental durante el desarrollo del proyecto y garantizar la recuperación y sostenibilidad de las áreas intervenidas por la minería de manera paulatina, dichas actividades entre otras hacen referencia a:

Recuperación y rehabilitación de los botaderos y tajos liberados de la operación minera; revegetación de áreas intervenidas liberadas del uso minero; investigación sobre usos posteriores del suelo y de sostenibilidad socioeconómica en el área de influencia posterior a la minería.

15.3 ACTUALIZACIONES AL PLAN DE CIERRE INICIAL



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



El Plan de Cierre Inicial debe ser actualizado cada 5 años de conformidad con los avances de las actividades del plan de cierre progresivo y los resultados de sus investigaciones, las modificaciones al desarrollo del proyecto y todos aquellos aspectos que hubiesen cambiado en la operación con respecto a lo reportado en el PMA y el Plan de Cierre Inicial y que sean relevantes para efectos de los diferentes planes de cierre.

15.4 PLAN DE CIERRE FINAL

El plan de cierre final incluye:

- Diseños geomorfológicos finales para el uso de la tierra.
- Programa final de revegetación y establecimiento sostenible de otros usos establecidos en las etapas anteriores.
- Balance de los compromisos socio-económicos adquiridos con las comunidades de las áreas de influencia del proyecto.
- Actividades específicas para cumplir los compromisos ambientales adquiridos con relación a permisos, autorizaciones, compensaciones PMA; incluyendo la liquidación de los pasivos.
- Programa de monitoreo post-cierre.
- Desmantelamiento final de instalaciones y equipos.
- Componentes residuales que permanecerán en el sitio después del cierre de la mina.
- Presentar una estrategia de información a las comunidades y autoridades del área de influencia acerca de la finalización del proyecto y de la gestión social.

15.5 PROGRAMAS DE CIERRE TEMPORAL

Una mina puede ser cerrada temporalmente como consecuencia de condiciones económicas, políticas y/o por conflictos laborales. Durante este periodo de inactividad, el plan de cierre preliminar debe describir los programas de cuidado y mantenimiento necesarios para proteger la salud humana, la seguridad pública y el ambiente receptor, así como los costos estimados para mantener estos programas.

Los planes de contingencia para cierres temporales, deben establecer límites de tiempo en los cuales la empresa considera que financieramente podría sostener un cierre temporal, las medidas de mantenimiento que se propondrían para mantener la mina mientras esté cerrada.

Cuando no sea viable la continuidad de la explotación después de un cierre temporal se deberá establecer inmediatamente un Plan de cierre final anticipado, en el cual se deberán contemplar las actividades contempladas en el numeral anterior.



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



15.6 PROGRAMA PLAN DE CIERRE SOCIAL

16. PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%

Por el uso del recurso hídrico tomado de fuente natural (superficial y/o subterráneo), se debe presentar una propuesta técnico-económica para la inversión del 1%, de conformidad con la normatividad vigente.

Dicha propuesta debe tener como mínimo la siguiente información:

- Localización (georreferenciada) del área donde se planea realizar la inversión, dentro de la cuenca de la cual se hace uso, incluyendo el respectivo plano a una escala adecuada.
- Definir de forma específica el proyecto o los proyectos que se van a ejecutar a fin de determinar su viabilidad de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1900/2006 y sus respectivas modificaciones.
- Describir la gestión de avance con la Corporación Autónoma Regional competente.
- Presentar el monto de inversión del 1% estimado en pesos de acuerdo a los ítems del Decreto 1900/2006, incluido los costos de la perforación y cronograma detallado, entre otros.
- Presentar cronograma detallado de las actividades a realizar.

17. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Se presentará un cronograma detallado de actividades y obras estipuladas dentro del plan de manejo ambiental.

18. DEPARTAMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL

Se debe plantear el cumplimiento de lo establecido en el Decreto 1299 del 22 de abril de 2008 mediante el cual se exige la conformación del Departamento de Gestión Ambiental, el cual deberá garantizar una óptima ejecución de los planes, programas, medidas de manejo y proyectos ambientales.

Dentro de este esquema de gestión se debe contemplar la estructura operativa y organizacional del Departamento de Gestión Ambiental, que realice el seguimiento y control ambiental de las actividades del proyecto.

Para las actividades inherentes al proyecto, el Departamento de Gestión Ambiental se debe diseñar contemplando las funciones, objetivos y alcances, las actividades a desarrollar, el perfil de los profesionales participantes, el tipo y frecuencia de los informes a presentar.

ANEXOS



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



GLOSARIO

REGISTRO FOTOGRÁFICO

AEROFOTOGRAFÍAS AÉREAS INTERPRETADAS

RESULTADOS DE MUESTREOS

INFORMACIÓN PRIMARIA DE SUSTENTO

BIBLIOGRAFÍA (referenciada según normas ICONTEC)

PLANOS DIGITALIZADOS Y CARTOGRAFÍA TEMÁTICA. Los mapas temáticos deben contener como información básica: curvas de nivel, hidrografía, infraestructura básica y asentamientos. Las escalas corresponden a las ya indicadas para las diferentes áreas de influencia del proyecto. Se debe considerar como mínimo las siguientes temáticas:

- Localización del proyecto, que contenga división político administrativa y áreas de influencia directa e indirecta del proyecto
- Geología, geomorfología y estabilidad geotécnica
- Pendientes
- Suelos
- Uso potencial del suelo
- Clima (distribución espacial de la precipitación, rendimientos hídricos, entre otros)
- Mapa hidrológico e hidrogeológico
- Cobertura vegetal
- Localización de sitios de muestreo de las diferentes temáticas
- Mapa social: actividades productivas, áreas mineras, zonas de interés arqueológico, entidades territoriales vigentes y asentamientos humanos
- Zonificación ambiental para las áreas de influencia directa e indirecta
- Zonificación de manejo ambiental de la actividad para el área de influencia directa
- Mapa de riesgos y amenazas

Relación de material entregado al instituto de ciencias, herbario nacional, ICANH u otras entidades, con copia del documento de entrega, con los respectivos permisos de investigación científica.

DOCUMENTOS A ENTREGAR

El peticionario debe entregar a CORTOLIMA original del Estudio de Impacto Ambiental. También debe entregar copia en medio magnético de la totalidad del estudio. Los planos de obras civiles, topográficos y de detalles así como la cartografía básica y temática deberá ser entregada en forma impresa y digital aplicando la “Metodología General para la Elaboración de los Estudios Ambientales”. El propósito es establecer las normas mínimas legales vigentes que se deben cumplir en el proceso de captura y estructuración de información geográfica y que puedan ser utilizados siguiendo políticas y estándares oficiales vigentes.



Corporación Autónoma
Regional del Tolima



SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 – 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague – Tolima – Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalarama
Cra. 8 No. 7 – 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

**Dirección Territorial
Norte:**
Cra. 6 No. 4 – 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

**Dirección Territorial
Suroriente:**
Calle 6 No. 23 -37 Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

**Dirección Territorial
Oriente:**
Cra. 4 No. 8ª - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación