



Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Dirección de Licencias Permisos y Trámites Ambientales

República de Colombia

TÉRMINOS DE REFERENCIA

SECTOR MINERIA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTOS DE EXPLOTACIÓN MINERA

HI-TER-

BOGOTA, D.C.

2011

Calle 37 No. 8 – 40 Bogotá, D. C.
PBX: 332 34 34 • 332 34 00 • Extensión: 2372
Directo:3323400
www.minambiente.gov.co





TABLA DE CONTENIDO

	Pág
RESUMEN EJECUTIVO	5
1. GENERALIDADES.....	5
1.1 INTRODUCCIÓN	5
1.2 OBJETIVOS	6
1.3 ANTECEDENTES.....	6
1.4 ALCANCES.....	6
1.5 METODOLOGÍA	7
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	7
2.1 LOCALIZACIÓN.....	7
2.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	8
2.2.1 INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.....	8
2.2.2 ESTRATEGIAS DE DESARROLLO.....	8
2.2.2.4 ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE	10
2.2.2.7 CIERRE Y REHABILITACIÓN O RECUPERACIÓN FINAL	12
3. CARACTERIZACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA DE PROYECTO	13
3.1 ÁREAS DE INFLUENCIA	13
3.1.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)	13
3.2 MEDIO ABIÓTICO	14
3.2.1 GEOLOGÍA.....	14
3.2.2 GEOMORFOLOGÍA	14
3.2.3 SUELOS	16
3.2.4 HIDROLOGÍA	16
ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS.....	17
3.2.5 CALIDAD DEL AGUA.....	17
3.2.6 USOS DEL AGUA	18
3.2.7 HIDROGEOLOGÍA	18
3.2.8 SISMOLOGÍA	20
3.2.9 GEOTECNIA.....	21
3.2.10 APTITUD FÍSICA DEL TERRENO (OFERTA AMBIENTAL).....	24
3.2.11 ATMÓSFERA	24
3.3 MEDIO BIÓTICO	25



3.3.1	ECOSISTEMAS TERRESTRES	25
3.3.2	ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	29
3.4	MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	30
3.4.1	LINEAMIENTOS DE PARTICIPACIÓN	30
3.4.2	DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA.	31
3.4.3	DIMENSIÓN ESPACIAL	31
3.4.4	DIMENSIÓN ECONÓMICA	32
3.4.5	DIMENSIÓN CULTURAL	32
3.4.6	ASPECTOS ARQUEOLÓGICOS	34
3.4.7	DIMENSIÓN POLÍTICO-ORGANIZATIVA	35
3.4.8	TENDENCIAS DEL DESARROLLO.....	35
3.4.9	INFORMACIÓN SOBRE POBLACIÓN A REASENTAR	35
3.5	PAISAJE	36
3.6	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	36
4.	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACION DE RECURSOS NATURALES.....	37
4.1	AGUAS SUPERFICIALES	37
4.2	AGUAS SUBTERRÁNEAS	37
4.3	VERTIENTOS.....	38
4.4	OCUPACIÓN DE CAUCES	39
4.5	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	39
4.6	APROVECHAMIENTO FORESTAL	41
4.7	CONTAMINACIÓN DEL AIRE	41
4.8	RESIDUOS SÓLIDOS	42
5.	EVALUACIÓN AMBIENTAL	43
5.1	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	43
5.1.1	SIN PROYECTO	43
5.1.2	CON PROYECTO.....	43
5.2	EVALUACIÓN ECONÓMICA EN EL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	44
6.	ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO.....	44
7.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	45
7.1	MEDIO ABIÓTICO	45
7.2	MEDIO BIÓTICO	46
7.3	MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	47
7.4	POR AFECTACIÓN PAISAJÍSTICA:	47





8. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PROYECTO.....	47
8.1 MEDIO ABIÓTICO	47
8.2 MEDIO BIÓTICO	48
8.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	48
9.1 ANÁLISIS DE RIESGOS.....	48
9.2 PLAN DE CONTINGENCIA.....	49
11. PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%.....	50
ANEXO 1	52
“TÉRMINOS DE REFERENCIA DE LA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE LAS RESERVAS FORESTALES ESTABLECIDAS MEDIANTE LA LEY 2ª DE 1959, PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS, OBRAS O ACTIVIDADES DE UTILIDAD PÚBLICA E INTERÉS SOCIAL, Y ADOPCIÓN DE OTRAS DETERMINACIONES”	
52	
1. ÁREA SOLICITADA A SUSTRAR (ASS):.....	52
2. LÍNEA BASE	52
2.1 COMPONENTE FÍSICO.....	52
2.1.1 HIDROLOGÍA	52
2.1.2 SUELOS	52
2.2 BIODIVERSIDAD PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA.....	52
2.3 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA	53
3. AMENAZAS Y SUSCEPTIBILIDAD AMBIENTAL.....	53
4. ANÁLISIS AMBIENTAL.....	54
5. MEDIDAS DE MANEJO.....	54
6. RESTAURACIÓN ECOLÓGICA Y RESTITUCIÓN POR SUSTRACCIÓN.....	54
10. DEFINICIONES	55
ANEXO.....	56





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTOS DE EXPLOTACIÓN DE MINERÍA

En este documento se presentan los Términos de Referencia del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para “Proyectos de Explotación de Minería”. Estos términos, tienen un carácter genérico y en consecuencia deben ser adaptados a la magnitud y otras particularidades del proyecto, así como a las características ambientales regionales y locales en donde se pretende desarrollar.

Para elaborar el EIA, el interesado debe consultar las guías ambientales que adopte el MAVDT para este tipo de proyectos, como instrumento de autogestión y autorregulación. Estas guías constituyen un referente técnico, de orientación conceptual, metodológico y procedimental para apoyar la gestión, manejo y el desempeño de los proyectos, obras o actividades, por lo que deben ser utilizadas de forma complementaria a los presentes términos de referencia.

El Estudio de Impacto Ambiental debe contener:

RESUMEN EJECUTIVO

El Estudio de Impacto Ambiental debe presentar como documento independiente un resumen ejecutivo del mismo, el cual incluye una síntesis del proyecto propuesto, las características relevantes del área de influencia, las obras y acciones básicas de la construcción y operación, el método de evaluación ambiental seleccionado, la jerarquización y cuantificación de los impactos ambientales significativos, la zonificación ambiental y de manejo, los criterios tenidos en cuenta para el análisis de alternativas y de tecnologías para los componentes del proyecto; presentar el resumen del plan de manejo ambiental y de las necesidades de aprovechamiento de recursos con sus características principales. Adicionalmente, especificar el costo total del proyecto y del PMA y sus respectivos cronogramas de ejecución.

De igual manera deberá diligenciar el Resumen Ejecutivo del Estudio de Impacto Ambiental a través de La Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea (Vital) en la página web del Ministerio

1. GENERALIDADES

1.1 Introducción

Indicar los aspectos relacionados con el tipo de proyecto, localización, justificación, construcción y operación. Especificar los mecanismos, procedimientos y métodos de recolección, procesamiento y análisis de la información, grado de incertidumbre de la misma, así como las fechas durante las cuales se llevaron a cabo los estudios de cada uno de los componentes.

De manera resumida, hacer una descripción general del contenido de cada uno de los capítulos que contenga el estudio.



1.2 Objetivos

Definir los objetivos generales y específicos, referentes al proyecto 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.

1.3 Antecedentes

Presentar los aspectos relevantes del proyecto hasta la elaboración del EIA, con énfasis en: justificación, estudios e investigaciones previas, trámites anteriores ante autoridades competentes, en el área de influencia del proyecto y otros aspectos que se consideren pertinentes.

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 las demás leyes que apliquen.

1.4 Alcances

El EIA es un instrumento para la toma de decisiones sobre proyectos, obras o actividades que requieren Licencia Ambiental, con base en el cual se definen las correspondientes medidas de prevención, corrección, compensación y mitigación de los impactos ambientales que generará el proyecto. En tal sentido, el alcance involucra:

- La racionalización en el uso de los recursos naturales y culturales, minimizando los riesgos e impactos ambientales negativos, que pueda ocasionar el futuro proyecto y potenciando los impactos positivos.
- Las características de las obras, tendrán los alcances propios de estudios de factibilidad, en los cuales se deben definir e indicar los diferentes programas, obras o actividades del proyecto.
- La información primaria deberá ser recopilada a partir de los diferentes métodos y técnicas propias de cada una de las disciplinas que intervienen en el estudio, y complementada con la información secundaria requerida según sea el caso.
- Dimensionar y evaluar cualitativa y cuantitativamente los impactos producidos por el proyecto, de tal manera que se establezca el grado de afectación y vulnerabilidad de los ecosistemas y los contextos sociales. Expresar claramente, los impactos sobre los cuales aún existe un nivel de incertidumbre.
- Proponer soluciones para todos y cada uno de los impactos identificados, estableciendo el conjunto de estrategias, planes y programas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA). 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 la participación de las comunidades afectadas, desarrollando procesos de identificación situacional participativa, información y consulta de los impactos generados por el proyecto y medidas propuestas. Los resultados de este proceso se consignarán en las respectivas actas con las comunidades.
- Identificar las partes interesadas: grupos e instituciones clave, agencias ambientales, ONG, 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 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 la valoración económica de los impactos ambientales 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.

1.5 Metodología

Presentar la metodología utilizada para la realización del Estudio de Impacto Ambiental, incluyendo los procedimientos 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 secundaria 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* que será 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

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Localización

Especificar de manera esquemática, la localización político administrativa y geográfica del proyecto y su área de influencia.



Localizar el proyecto en un plano georreferenciado en coordenadas planas (magna sirgas) a escala 1:25.000 o mayores.

2.2 Características del proyecto

Especificar las características técnicas del proyecto en las diferentes etapas y actividades a desarrollar en cada una de estas, acompañada de los respectivos diseños tipo de la infraestructura a construir y a adecuar. Señalar las necesidades de recursos naturales, sociales y culturales.

Relacionar la siguiente información: duración de las obras, etapas, actividades, cronograma de actividades, costo total del proyecto y costo de operación anual del mismo.

Presentar la estructura organizacional de la empresa, estableciendo la instancia responsable de la gestión ambiental; de acuerdo con la normatividad vigente, así como sus funciones, para la ejecución del proyecto.

2.2.1 Infraestructura existente

Hacer la descripción de:

- Vías e infraestructura asociada: tipo estado y clasificación.
- Infraestructura minera (obras relacionadas con la fase de construcción y montaje: tipo, estado y empresa operadora (en caso que sea pertinente)).
- Infraestructura de servicios públicos (energía, acueductos, alcantarillados, gas, entre otros).

La información sobre la infraestructura existente debe presentarse en planos a escala de 1:10.000 o más detallada.

2.2.2 Estrategias de desarrollo

Presentar una proyección para el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas, contemplando como mínimo la infraestructura proyectada (vías, escombreras, fosas de extracción, galerías, túneles, piscinas de lixiviación, infraestructura de beneficio o transformación, entre otras), los mecanismos de producción y sus actividades de mantenimiento.

2.2.2.1 Vías de acceso al área y locaciones

Definir los posibles corredores de acceso y locaciones, para lo cual se debe describir, ubicar y dimensionar, como mínimo, lo siguiente:

- Identificación de las vías a utilizar y propuesta de mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento, la cual deberá incluir como mínimo obras a construir. Esto deberá incluir las obras de arte existente a lo largo de todas las vías que sean susceptibles de ser usadas en la ejecución del proyecto.
- Referenciar cualitativa (referencias de sitios indicados específicamente) y cuantitativamente (kilometraje y coordenadas) los tramos de vías específicos a adecuar, a partir de los cuales se construirán las vías de acceso



a zonas de interés del proyecto minero. Estas referencias se deberán incluir tanto en la descripción de las actividades que se ejecutarán en estas vías como en la cartografía.

- Efectuar el trazado de las vías de acceso existentes acorde con las condiciones reales del área de influencia directa.
- Las alternativas de trazado y las especificaciones técnicas de las mismas.
- Los métodos constructivos e instalaciones de apoyo (campamentos, talleres, y otras).
- El volumen estimado de cortes y rellenos.
- Asentamientos humanos e infraestructura social, económica y cultural a intervenir.
- Las fuentes de emisiones atmosféricas que se generarán en cuanto a gases o partículas.
- Las emisiones de ruido por fuentes fijas o móviles.
- La generación, manejo, tratamiento, transporte y disposición de residuos.
- Los estimativos de maquinaria, equipos y mano de obra.
- Duración de las obras, etapas y cronograma de actividades.
- Actividades de mantenimiento
- El desmantelamiento y recuperación o rehabilitación de las áreas intervenidas por la actividad.

Presentar la información relacionada con los corredores de acceso en planos a escala de 1:10.000 o más detallada y para las obras de arte y las locaciones e infraestructura relacionada, a escala de diseño (1:1.000 o más detalladas).

2.2.2.2 Resultados de la Exploración.

Aspectos Regionales

Geomorfología Regional
Geología Estructural Regional
Geología Regional del área de influencia.

Geología del Yacimiento

Descripción geológica del yacimiento

Descripción de las labores de investigación realizadas incluyendo: Afloramientos, sondeos, túneles, apiques, trincheras.

Estratigrafía (caracterización estructural del área del yacimiento).

Dimensionamiento de los filones, vetas, venas, estovercas (stockworks) y otros depósitos. Dirección y buzamiento.

Tipo o clase de reservas: Medidas, Indicadas e Inferidas

Aspectos Metalúrgicos (si es del caso)

Mineralogía, petrografía, granulometría del oro, ley o tenor.

Kilogramos de mena a beneficiar

Asociaciones presentes

Planos y Mapas

Calle 37 No. 8 – 40 Bogotá, D. C.

PBX: 332 34 34 • 332 34 00 • Extensión: 2372

Directo:3323400

www.minambiente.gov.co





Mapas geomorfológico y geológico, generales de la región y detallado del área de estudio (con cortes, perfiles o secciones y columnas estratigráficas)
Localización en plano de los sitios de exploración.

2.2.2.3 Delimitación de Zonas a Explotar

Delimitación de zonas a explotar, zonas marginales y zonas no intervenidas por la actividad minera establecidas de acuerdo con los resultados de la exploración efectuada.

2.2.2.4 Actividades de construcción y montaje

Para esta actividad describir o definir:

- Diseños y criterios de construcción de obras de infraestructura indispensables para el funcionamiento, apoyo y administración de la actividad minera.
- Ejecución de las servidumbres necesarias
- Descripción de obras necesarias para el acopio. Debe incluir su ubicación en escalas detalladas (ver numeral 3)
- Rutas de transporte interno
- Obras de infraestructura necesarias para el beneficio. Debe incluir su ubicación en escalas detalladas (ver numeral 3)
- Descripción de construcción y operación de obras civiles para la puesta en marcha de la explotación (construcción y montaje de bocas, cruzadas, tambores, galerías de drenaje y ventilación), construcción de la infraestructura de transporte (construcción de vías terrestres, bandas transportadoras, vías férreas, ductos mineros, cable aéreo entre otros), construcción y operación de obras civiles (edificaciones administrativas, campamentos, laboratorios, talleres de mantenimiento, bodegas), la construcción y operación de obras civiles para redes de servicios (suministro de energía, agua potable, evacuación de aguas residuales).
- Descripción de montaje de obras de infraestructura para beneficio y transformación cuyas actividades principales son el montaje mecánico y electromecánico (líneas eléctricas y de transmisión, subestaciones eléctricas y montajes especiales) y actividades como específicas como levantamientos topográficos, campamentos y/o edificaciones, patios de acopio, construcción y adecuación de vías, sitios de despacho del mineral, desmonte, descapote, excavaciones y movimientos de tierra.

2.2.2.5. Extracción

En general, todo proyecto minero, adicionalmente a sus características particulares conferidas por el tipo de mineral a explotar, deberá informar:

- Descripción de la(s) forma(s) de extracción del mineral de interés, incluyendo los planos del diseño minero con la proyección del proyecto año a año.
- En extracción a cielo abierto definir si se trata a tajo abierto, minería de cajón o minería de contorno.
- En extracción de materiales de arrastre y aluvión los métodos a utilizar (hidráulico, dragado u otros).



- En extracción subterránea los métodos empleados (auto portante, método con soporte y método de derrumbe por bloques).
- Manejo y disposición de estériles(ubicación, capacidades y diseños)
- Caracterización y manejo de suelos (ubicación, extensión y volúmenes de suelos que se vean afectados por las actividades de operación, ubicación de áreas de almacenamiento y su utilización dentro del área del proyecto)
- Fuentes y requerimientos de energía y combustibles.

EXPLOTACION ALUVIAL DE ORO

- Diseño geométrico de la explotación
 - Secuencia de la explotación.
 - Dimensionamiento de las excavaciones
 - Profundidad máxima a alcanzar.
 - Delimitación de áreas con sobrecarga
 - Delimitación de áreas sin sobrecarga
- Análisis Geotécnico de los cargueros

EXPLOTACION DE CARBON A CIELO ABIERTO

- Diseño geométrico de la explotación.
- Secuencia de la explotación.
- Altura y ancho de los bancos
- Taludes de trabajo y final
- Bermas
- Profundidad máxima a alcanzar
- Análisis Geotécnico.

EXPLOTACION DE ORO DE FILÓN

- Diseño geométrico de la explotación
 - Secuencia de la explotación.
 - Métodos de explotación a ser utilizados (Pilares, cámaras, subniveles, etc.)
 - Vías subterráneas de acceso y transporte
 - Sostenimiento.
- Análisis Geotécnico en el que se incluya:
 - Análisis de estabilidad de las labores subterráneas
 - Cálculo del factor de seguridad
 - Control para la subsidencia o hundimientos del terreno.
 - Determinación de los posibles mecanismos de falla.



EXPLOTACION DE MATERIALES DE ARRASTRE

- Diseño geométrico de la explotación y análisis geotécnico
 - Secuencia de la explotación.
 - Altura y ancho de los bancos
 - Taludes de trabajo y final
 - Profundidad máxima a alcanzar

EXPLOTACION DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y MINERALES INDUSTRIALES

- Diseño geométrico de la explotación y análisis geotécnico
 - Secuencia de la explotación.
 - Altura y ancho de los bancos
 - Taludes de trabajo y final
 - Profundidad máxima a alcanzar

2.2.2.6 Acopio, beneficio o transformación

Descripción de:

- Acopio o sitio de disposición del material extraído de la mina.
- Beneficio o proceso de separación, molienda, trituración, lavado, concentración y operaciones similares a las que se someten los minerales
- Transformación que consiste en la modificación mecánica o química del mineral extraído y beneficiado, a través de un proceso industrial del cual resulte un producto diferente no identificable con el mineral en su estado natural..
- Almacenamiento y manejo de combustibles que adoptan medidas preventivas contra incendios o derrames contaminantes.
- Operaciones auxiliares que consiste en la disposición técnica final o temporal de los materiales residuales de beneficio y transformación que se generan con parte de mineral y que pueden ser reprocesados o desechados.

2.2.2.7 Cierre y rehabilitación o recuperación final

Describir el plan de cierre de la mina, el retiro de los equipos mineros, la disposición de activos y excedentes, el cierre, y la restauración de las excavaciones mineras, y las actividades para la prevención y la mitigación de los impactos ambientales por el cierre de la operación.

2.2.2.8 Producción y costos

- Producción de minerales útiles en metros cúbicos o toneladas por año.
- Relación de materiales útil/estéril.
 - Costos de extracción.



- Costos de beneficio.
- Costo de restauración por unidad de producción.
- Costos de manejo y disposición de residuos.
- Costos del Plan de cierre y rehabilitación o recuperación del área del proyecto (incluido los costos estimados de la incorporación del área en usos finales establecidos por los POT/EOT municipales)

3. CARACTERIZACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA DE PROYECTO

Se deberán definir y delimitar las áreas de influencia directa e indirecta, según el alcance de los impactos sobre los componentes sociales y ambientales. La cartografía de las áreas de influencia directa, se plasmarán en planos a escala 1:25.000 o más detallados. Para las áreas de influencia directa, se identificarán dichas áreas sobre planos base IGAC y topografía actualizada levantada por el interesado a escala 1: 500 a 1:5.000 según las dimensiones del proyecto, así:

Area a intervenir con minería*	Escala requerida	Curvas de nivel
Menor a 15 Ha	1 : 500	Mínimo cada 50 cm
Entre 15 y 100 Ha	1 : 1000	Mínimo cada 1 m
Entre 100 y 1000 Ha	1 : 2000	Mínimo cada 1 m
Mayor de 1000 Ha	1 : 5000	Mínimo cada 2,5 m

* Incluye zonas de laboreo minero, patios, zonas de acopio, zonas de beneficio y transformación, campamentos e infraestructura minera.

3.1 Áreas de influencia

El EIA debe delimitar y definir las áreas de influencia del proyecto con base en una identificación de los impactos que puedan generarse durante la construcción y operación del proyecto. Para los medios abióticos y bióticos, se tendrán en cuenta unidades fisiográficas naturales y ecosistémicas; y para los aspectos sociales, las entidades territoriales y las áreas étnicas de uso social, económico y cultural entre otros, asociadas a las comunidades asentadas en dichos territorios.

3.1.1 Área de influencia directa (AID)

El área de influencia directa del proyecto, es aquella donde se manifiestan los impactos generados por las actividades de construcción, operación y mantenimiento; está relacionada con el sitio del proyecto y la infraestructura asociada.

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.

La caracterización del AID debe ofrecer una visión detallada de los medios y basarse fundamentalmente en información primaria.



Para el componente social es necesario definir las áreas de influencia directa local y puntual.

Área de influencia indirecta (All)

Área donde los impactos trascienden el espacio físico del proyecto y su infraestructura asociada, es decir, la zona externa al área de influencia directa y se extiende hasta donde se manifiestan tales impactos.

La caracterización del área de influencia del proyecto, debe contener la siguiente información:

3.2 Medio abiótico

3.2.1 Geología

- **Área de influencia indirecta:**

Describir las unidades litológicas y rasgos estructurales, con base en estudios existentes en la zona y ajustada con información de sensores remotos y control de campo e identificar y localizar las amenazas naturales como remoción en masa y sísmica. 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.

- Presentar planos y perfiles o cortes geológicos y una columna estratigráfica.

- **Área de influencia directa:**

Presentar la cartografía geológica detallada (unidades y rasgos estructurales) y actualizada con base en fotointerpretación y control de campo. Debe presentarse un mapa a escala 1:5.000 o mayores.

- Meteorización: Se definirán con base en clasificaciones conocidas (Deere & Patton o Dearman, entre otros) estableciendo los espesores, características geomecánicas de los suelos residuales producidos y el grado e intensidad de la meteorización

- 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.

- Geología Estructural: Identificación de fallas (locales y regionales, si las hay), estructuras anticlinales y sinclinales, y diaclasas cuando se trate de un macizo rocoso, en especial con afloramientos en el área de estudio y establecer la diferenciación de bloques estructurales (se deberá contar con al menos 10 datos estructurales anexos por cada hectárea de zona por intervenir). 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-geotécnico local.

3.2.2 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 scaneadas 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 de talus, 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

Como parte de las variables a integrar dentro del proceso de análisis, se deben incluir las siguientes:

- a) Espesor de suelos y formaciones superficiales.
- b) Condiciones de precipitación promedio mensual para los tres meses más lluviosos de la zona, realizando la vinculación al tema de intensidad de lluvias como factor detonador de procesos de inestabilidad de ladera.
- c) Factor de sismicidad.
- c) Tipo de cobertura vegetal que presenta el terreno
- e) Presencia de fallas geológicas activas o potencialmente activas o zonas de deformación por fallas geológicas.
- f) Importancia de procesos de erosión/sedimentación
- g) Información hidrogeológica.
- h) Dirección del talud respecto a la dirección dominante de lineaciones.



3.2.3 Suelos

Presentar las características fisicoquímicas principales (en el nivel de caracterización según el IGAC), de tal forma que se determinen los limitantes de uso y la clasificación agrológica (FAO, USDA u otro de amplia aceptación).

- **Área de influencia directa:**

Presentar 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. De acuerdo con la cartografía, deberán realizarse estudios fisicoquímicos de los suelos.

Presentar mapas a escala de 1:5.000 o más detallada, que permitan apreciar las características de los suelos y relacionar las actividades del proyecto con los cambios en el uso del suelo.

3.2.4 Hidrología

Se describirá la red hídrica detallando las cuencas, subcuencas y/o microcuencas hidrográficas que cobijan las áreas de influencia; se ubicarán y cuantificarán los nacimientos y cuerpos de agua relacionándolos con las unidades hidrogeológicas.

También se identificarán y precisarán los ambientes lénticos y lóuticos en la cartografía y se presentarán los análisis de disponibilidad, usos, limitantes y regímenes de escorrentía o almacenamiento, si los hubiese.

Con base en la información de las estaciones ubicadas dentro del área de influencia hidrológica y previo el análisis de consistencia, se presentarán los soportes, análisis y resultados de: a) balance hídrico mensual; b) rendimientos (l/s/km²) de las cuencas; c) usuarios y tipos de uso del agua que se podrían ver afectados por el proyecto; d) caracterización de los regímenes de caudales para las fuentes principales con aquellas que se puedan ver afectadas por el proyecto; e) Análisis de hidrogramas con la identificación de balances, volúmenes y caudales: superficiales, subsuperficiales y subterráneos en las cuencas que se encuentren dentro de las áreas de influencia y/o que suministren agua para las poblaciones aledañas.

En los balances que se detecten anomalías o condiciones particulares por aspectos hidrogeológicos, aprovechamientos y usos significativos, se deben establecer las relaciones y proyecciones, con los respectivos soportes.

Se deben georeferenciar los nacimientos de agua y para los proyectos mineros y de hidrocarburos se debe presentar un análisis de los niveles freáticos, las condiciones de infiltración y la identificación y caracterización de los cursos de agua que pueden ser afectados por el proyecto minero.

Los estudios hidrológicos e hidrogeológicos deben ser herramientas que sustenten las medidas de manejo (prevención, corrección, mitigación o compensación) de los impactos sobre los ciclos hidrológicos y otros servicios ambientales relacionados.

Análisis del índice de escasez de aguas superficiales y subterráneas



Presentar los análisis y resultados de índice de escasez hídrico para las fuentes superficiales y subterráneas, 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).

Análisis de la calidad de los recursos hídricos.

Teniendo en cuenta las condiciones y destinación del recurso hídrico en función de los efectos potenciales por el proyecto, obra o actividad a realizar, se deben presentar como mínimo los análisis y evaluaciones de los parámetros establecidos en la normativa aplicable. En los casos donde el parámetro y/o condición no sea abordado por la normativa nacional, se realizará la respectiva confrontación con las normas internacionales (EPA, UE, otras) de tal forma que se permita una base de referencia confiable y/o aceptada dentro del ámbito o sector correspondiente.

- **Área de influencia indirecta:**

- Identificar los sistemas lénticos y lóticos.
- Establecer los patrones de drenaje a nivel regional.

Identificar el régimen hidrológico y de caudales característicos de las principales corrientes.

- **Área de influencia directa:**

- Identificar el tipo y distribución de las redes de drenaje.
- Describir y localizar la red hidrográfica e identificar la dinámica fluvial de las fuentes que pueden ser afectadas por el proyecto, así como las posibles alteraciones de su régimen natural (relación temporal y espacial de inundaciones).
- Realizar el inventario de las principales fuentes de contaminación, identificando el generador y tipo de vertimiento.
- Determinar el régimen hidrológico y los caudales máximos, medios y mínimos mensuales multianuales de las fuentes a intervenir. Presentar con claridad la metodología utilizada para la estimación de dichos caudales y la representatividad de dichas estimaciones.

La información debe ser presentada en planos a escala 1:5.000 o mayor.

3.2.5 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 cartografiarse 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 a través de laboratorios acreditados por el IDEAM, tanto para la toma de muestras como para el análisis de 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), organoclorados y organofosforados, grasas y aceites, fenoles, hidrocarburos totales, alcalinidad y acidez.
- Caracterización bacteriológica: coliformes totales y fecales y huevos de helmintos.
- Caracterización hidrobiológica: perifiton, plancton, bentos, macrófitas y fauna íctica.

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

3.2.6 Usos del agua

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

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 periodos de retorno.

3.2.7 Hidrogeología

- **Área de influencia indirecta**

Analizar las unidades litológicas frente a su comportamiento hidrogeológico (Acuíferos, acuícludos, acuíardos y acuífugos) y para las unidades que conforman acuíferos, presentar la siguiente información:

- Tipo de acuífero.
- Redes de flujo del agua subterránea (Determinada con red de monitoreo ó estimada)
- Zonas de recarga y descarga naturales de los acuíferos

La información se debe cartografiar.

- **Área de influencia directa**



- Inventario de captaciones de agua subterránea que incluya pozos, aljibes y manantiales, determinando el nivel de la tabla de agua, unidad acuífera captada, caudales y tiempos de explotación, usos, número de usuarios.
- Analizar y clasificar todas las unidades litológicas presentes, frente a su comportamiento hidrogeológico (Acuíferos, acuicludos, acuífardos y acuífugos).
- Realizar la caracterización hidrogeológica de todos los acuíferos presentes, que serán intervenidos por la obra incluyendo la siguiente información: Espesor, litología, características hidráulicas (Transmisividad, Coeficiente de almacenamiento), niveles de la tabla de agua.
- Establecer la red de monitoreo, con los puntos de agua subterránea existentes, para realizar la caracterización físico – química y bacteriológica y determinar las redes de flujo del agua subterránea, de los acuíferos o sistemas acuíferos intervenidos.
- Determinar o estimar la dirección del flujo del agua subterránea, posibles conexiones hidráulicas entre acuíferos y cuerpos de agua superficiales y zonas de recarga y descarga naturales de los acuíferos.
- Realizar un inventario de corrientes superficiales y manantiales con registro de caudales sobre los alineamientos de los túneles de conducción y desvío.

Para la caracterización físico – química y bacteriológica medir los siguientes parámetros:

- Caracterización física: Temperatura, Sólidos Totales, Sólidos en Solución, Conductividad eléctrica, pH, Turbidez.
- Caracterización Química: Oxígeno Disuelto, bicarbonatos, cloruros, sulfatos, nitritos, nitratos, nitrógeno amoniacal, hierro, calcio, magnesio, sodio, fosfatos, potasio, arsénico, alcalinidad y acidez.
- Caracterización Bacteriológica: Coliformes totales y fecales y huevos de helmintos.
- Dependiendo de la actividad a realizar con el proyecto, analizar indicadores ambientales, para verificar si existe contaminación ya sea de carácter antrópico o natural, comparar con límites de referencia de normas nacionales o internacionales.
- Evaluar la vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos a la contaminación, para los sitios donde se prevea almacenar o manipular fuentes de contaminación (combustibles, materiales residuales y sustancias tóxicas, etc.), teniendo en cuenta para los acuíferos someros el grado de confinamiento, la caracterización de la zona no saturada (litología, grado de consolidación y fracturamiento) y demás parámetros que requiera el método de evaluación a utilizar.

La información se debe presentar por mapas temáticos, en la escala exigida de acuerdo a la magnitud del proyecto y a la cantidad y calidad de información. El mapa hidrogeológico debe ir acompañado de perfiles y un bloquediagrama que represente el modelo hidrogeológico conceptual del sitio.



La definición de acuíferos en términos de fracturamiento y establecimiento de niveles freáticos y direcciones aproximadas de flujo. Los acuíferos por fractura deberán sustentarse en descripciones de macizo rocoso de acuerdo con metodologías aceptadas nacional e internacionalmente.

El estudio deberá determinar y evaluar las condiciones del agua subsuperficial en condiciones normales y extremas más probables en el período de análisis del proyecto, esto es 25 años.

De igual manera, la hidrogeología será insumo obligatorio para los estudios de geotecnia (que a su vez son el fundamento del diseño minero). En este sentido, deberá entregarse los parámetros correspondientes a:

- i. Posición(es) de niveles de agua o factores ru (relación presión de poros/esfuerzo total vertical) en condiciones normales.
- ii. Posición(es) de niveles de agua o factores ru en condiciones extremas de lluvias críticas y el período de recurrencia de esta situación.

Finalmente el estudio hidrogeológico fijará los criterios para definir y diseñar el tipo de medidas de drenaje que mejor se adecuen a los rasgos hidrogeológicos y topográficos del sitio y que harán parte del plan de obras de prevención y estabilización, estableciendo el rango de eficacia de las mismas en términos de su efecto sobre los parámetros iniciales (niveles de agua o factores ru), valores que se tendrán en cuenta en los análisis requeridos en los análisis geotécnicos y en los diseños mineros.

Los interesados deberán, con base en la prospección geológica, establecer un modelo hidrogeológico preliminar en las escalas topográficas requeridas, el cual deberá contener como mínimo:

- las unidades divididas en acuíferos, acuitardos y acuicludos;
- la disposición estructural de los cuerpos con base en fotointerpretación y datos estructurales;
- las zonas de brechamiento tectónico con base en estudios geológicos previos, levantamientos de campo y fotointerpretación.

En materiales intermedios (brechas tectónicas, rocas meteorizadas, suelos cementados, entre otros) y en suelos se deberán realizar pruebas de permeabilidad en campo con base en metodología aceptadas nacional e internacionalmente. En rocas macizas de comportamiento frágil deberá clasificarse el macizo rocoso, con énfasis en la descripción de discontinuidades y en la clasificación de la densidad de fracturamiento.

Con base en lo anterior se definirá la potencial afectación del recurso hidrogeológico. La prospección definirá también los acuíferos y las zonas de recarga. Para el modelo preliminar, se deberá contar con inventario de manantiales, manas o afloramiento de aguas subterráneas, debidamente georeferenciados. En caso que el consultor del usuario establezca la inexistencia de zonas de recarga, ello deberá ser sustentado de manera técnica.

3.2.8 Sismología

Las condiciones de amenaza sísmica a utilizar serán las obtenidas de la aplicación de las normas de sismoresistencia (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 (A_m) correspondiente para un período de análisis de 50 años y una probabilidad de excedencia no mayor al 10%.

3.2.9 Geotecnia

Para el área de influencia directa se deberá establecer:

3.2.9.1 Inventario detallado y caracterización geotécnica de los procesos de inestabilidad existentes

Será complementario a los trabajos de geomorfología e implica la descripción y clasificación de todos los procesos de inestabilidad identificados en el área de influencia directa, clasificándolos en antiguos y recientes, de acuerdo con su estado de actividad, y según los mecanismos de falla y forma de propagación, considerando por ejemplo la retrogresividad del proceso y el área de influencia directa con su actividad.

3.2.9.2. Formulación del Modelo

A partir de todos los estudios básicos requeridos y la caracterización e inventario detallado de los procesos de remoción en masa pre-existentes, así como taludes de trabajo y taludes finales, se deberá plantear, apoyado en secciones y perfiles transversales del área de interés, el modelo o modelos geológico-geotécnicos de los distintos sectores del área de estudio, estableciendo con claridad la relación entre los rasgos geológicos y los procesos de inestabilidad actuales y potenciales y sus mecanismos de falla.

3.2.9.3. Exploración Geotécnica/minera

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, geoeléctricos, 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.

Para la exploración geotécnica se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

i. Deberá contarse como mínimo con un sondeo por cada 1500 m² de área de terreno, su ubicación deberá justificarse en términos del adecuado cubrimiento de las áreas de interés. La exploración deberá soportar adecuadamente el modelo geológico-geotécnico de cada sector o zona de interés.

ii. Cuando los mecanismos de falla consecuentes con el modelo geológico-geotécnico propuesto permitan inferir la ubicación más probable de las superficies o zonas de falla, más de 2/3 de las exploraciones realizadas deberán llevarse como mínimo tres metros por debajo de dichos rasgos.

De no ser viable una aproximación como la anterior, la profundidad de al menos 2/3 de las perforaciones deberá involucrar todos los materiales de interés para el estudio, de acuerdo con el modelo geológico-geotécnico propuesto, según el numeral 3.2.9.2.

iii. La utilización de métodos indirectos, tales como los geofísicos, para establecer espacialmente la disposición de los materiales involucrados es aceptada, en cuyo caso el número de perforaciones del literal (i) podrá ser reducido y justificado claramente por el ejecutor del estudio, quien en cualquier caso, sin embargo, deberá mostrar para el sitio al menos dos sondeos de calibración que le permitan extender con propiedad los resultados de las interpretaciones de los sondeos geofísicos.

iv. El uso de correlaciones para la determinación de los parámetros de los materiales a partir de pruebas de campo de uso frecuente no es restringido, sin embargo, es entendido que la pertinencia, validez, y confiabilidad del uso de tales correlaciones en un problema específico es de total responsabilidad del ejecutor de los estudios.

3.2.9.4. ANALISIS DE ESTABILIDAD – EVALUACION DE AMENAZA

Se utilizarán métodos de análisis y cálculo de reconocida validez aplicables a los mecanismos de falla que han sido identificados y cuyos requerimientos de información de entrada deberán ser coherentes con los parámetros geotécnicos recogidos con los trabajos indicados en el numeral 3.2.9.3.

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

- Para la situación actual y para los procesos de remoción en masa identificados como parte del modelo geológico – geotécnico propuesto para los distintos sectores, 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 deberá estar de acuerdo con el numeral 3.2.9.5. y 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 1:500 o 1:1000 y curvas de nivel cada 1.0 m como mínimo, clasificando el área con base en los siguientes criterios:

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

Cond. Extrema (50 Años)	
	FS
Amenaza Baja	> 1.30
Amenaza Media	1.0 - 1.30
Amenaza Alta	< 1.0

Se deberán identificar las situaciones de emergencia de origen natural o antrópico que impliquen daños a empleados, a terceros, a la propiedad privada, al medio ambiente o a la infraestructura.

De acuerdo con lo indicado en el numeral 3.2.9.4 se presentaran la ubicación y los diseños de las obras y actividades geotécnicas, para todas las etapas del proyecto, requeridas para controlar o evitar fenómenos de remoción en masa, en topografía actualizada levantada por cada titular en escala 1: 500, 1:1.000 ó 1:2.000 según las dimensiones del proyecto y firmados por un Geotecnista. Plan de medidas de mitigación de riesgos o amenazas (numeral 2.7 del artículo 2 de la resolución 364/00)

Con base en los definido en los numerales anteriores, se presentarán la ubicación y los diseños detallados de obras para el manejo de aguas de escorrentía superficial para todas las etapas del proyecto (o subterránea si es el caso), en topografía actualizada levantada por cada titular en escala 1: 500, 1:1.000 ó 1:2.000 según las dimensiones del proyecto y firmados por un Geotecnista. Se debe garantizar el manejo adecuado de las aguas de escorrentía durante todo el proyecto, incluyendo las etapas de explotación y de recuperación, como criterio de manejo ambiental fundamental.

Con base en los definido en los numerales anteriores, se presentarán los diseños mineros, de tal manera que se indiquen los módulos de avance periódico (a 1, 2, 3, 5, 10 años y para el cierre del proyecto minero), el número y las dimensiones de los frentes, niveles, bancos taludes, bermas, de extracción, dirección de avance. Se deberá tener en cuenta que la explotación debe hacerse de manera descendente como criterio ambiental fundamental de manera que desde las etapas iniciales de la explotación se tengan taludes finales en proceso de restauración ambiental. El Distrito Capital exigirá la estabilidad de las obras durante todo el tiempo de duración del proyecto. En el diseño minero se considerará la mitigación de los impactos sobre las comunidades vecinas, principalmente paisajísticos y de riesgos, definidos en la línea base, como otro criterio ambiental fundamental.



Con base en lo definido en los numerales anteriores, se presentarán los diseños finales de conformación del terreno, en topografía actualizada levantada por cada titular en escala 1: 500, 1:1.000, 1:2.000 o 1:5.000 según las dimensiones del proyecto y firmados por un Geotecnista. Tales planos deben presentar en escala adecuada los diseños de todas las obras.

3.2.10 Aptitud Física del terreno (Oferta Ambiental)

La determinación de la aptitud (oferta ambiental) del espacio geográfico deberá ser definida a partir de la información geológica (litología, estratigrafía, estructural), geotécnica, estabilidad de taludes, procesos geodinámicos, características hidrogeológicas y condición de susceptibilidad a las amenazas naturales (sísmica, volcánica, inundaciones, tsunamis, licuefacción, potencial fractura en superficie por falla geológica, deslizamientos y cambio climático); de manera que las condiciones de aptitud (oferta ambiental) permitan definir áreas homogéneas de igual comportamiento o categorización, que puedan ser cartografiadas.

Sectorizar el área de estudio con base en los procesos geodinámicos identificados y con los insumos que para tal fin brinde el estudio geotécnico.

3.2.11 Atmósfera

3.2.11.1 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.
- Evaporación.

3.2.11.2 Calidad del aire

Evaluar la calidad del aire, considerando:

- Las fuentes de emisiones atmosféricas (gases y material particulado) existentes en la zona: fijas, lineales y de área y móviles.
- La ubicación cartográfica 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. Este monitoreo debe estar de acuerdo con lo establecido en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire.

La anterior información, se debe presentar en mapas escala 1:25.000 o mayor y de acuerdo con lo establecido en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire

Los parámetros a medir serán los que establezca el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire, en todo caso se deberán tener en cuenta las fuentes de emisión (fijas y móviles) cercanas a la zona de interés y deberán ser realizados por laboratorios acreditados por el IDEAM tanto para la toma de muestras y análisis de laboratorio..

La información obtenida debe ser analizada y modelada 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.

3.2.11.3 Ruido

Evaluar los niveles de presión sonora, considerando:

- Las fuentes de generación de ruido existentes (fijas, móviles y naturales) en la zona.
- La ubicación cartográfica de los asentamientos poblacionales, las viviendas y la infraestructura social.

Realizar monitoreos de los niveles de presión sonora de emisión de ruido en zonas de áreas sensibles tomando registros en horarios diurnos y nocturnos. Dichos resultados deberán ser presentados de acuerdo con el informe técnico de que trata la Resolución 627 de 2006 o en la norma que la modifique, adicione o sustituya. Presentar en planos, las curvas de igual presión sonora (isófonas) en la zona de influencia del proyecto, de acuerdo con los procedimientos establecidos en la Resolución 627 de 2006 o en la norma que la modifique, adicione o sustituya. Estos niveles, se compararán con las normas vigentes, de acuerdo con los usos del suelo.

3.3 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.

3.3.1 Ecosistemas terrestres

Se deben identificar las zonas de vida existentes en el área, de igual forma los ecosistemas de acuerdo al Mapa Nacional de Ecosistemas Marinos y Terrestres para Colombia (IDEAM, IAP, SINCHI, IAvH e IGAC, 2008). También se deben describir las coberturas vegetales por cada ecosistema, diferenciándolas con base en la leyenda utilizada en el Mapa de Cobertura de la Tierra de la Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia.



Para lo anterior, se utilizarán las fotografías aéreas y/o imágenes de satélite recientes disponibles, las cuales serán objeto de verificación en campo con el fin de contar con información actual que permita tomar decisiones acertadas. De ser pertinente, y de acuerdo con la información obtenida en campo, la leyenda de coberturas se complementará o detallará de acuerdo a las comunidades vegetales particulares encontradas en el área.

- **Conectividad ecológica:**

Con base en los datos obtenidos sobre ecosistemas y coberturas vegetales, se debe presentar para cada ecosistema identificado un análisis de la conectividad de los mismos integrando las Áreas de Influencia Directa e Indirecta, por un lado en el escenario actual sin y con proyecto. El análisis debe considerar los siguientes aspectos:

Estructura: Se debe incluir la composición de los parches existentes en términos de tipo de cobertura, riqueza, rareza y diversidad como mínimo. Así mismo se debe precisar la configuración o distribución espacial de los parches en términos de su localización en el conjunto y sus características especiales, considerando como mínimo las siguientes variables: aislamiento, distancia al vecino más próximo, conectividad, forma, tamaño y longitud de borde.

Funcionalidad: Con el fin de aproximarse a la funcionalidad de los ecosistemas presentes, se realizará la descripción de la estructura, composición (índices de riqueza) y diversidad (índices de diversidad) de la vegetación y fauna en cada uno de los parches de cobertura vegetal identificados por ecosistema.

La descripción de la vegetación debe realizarse mediante metodologías de campo reconocidas, como son las metodologías de evaluación rápida propuestas por A. Gentry para el caso de cobertura boscosas andinas y las de Rangel y Velasquez para la vegetación altoandina. Todos los sitios de muestreo deben estar georeferenciados y localizados en cartografía oficial IGAC.

La información obtenida sobre la composición de especies de flora y fauna debe ser integrada, con el fin de analizar la disponibilidad de hábitat para el mantenimiento de las especies en las AID y AI del proyecto y la vulnerabilidad de las especies en las Areas de Influencia frente al proyecto minero.

Se deben identificar las especies dominantes, endémicas (local y regionalmente), vedadas y bajo algún grado de amenaza (definidas según la normativa contenida en la Resolución Nos. 383 de febrero de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, convenios internacionales ratificados por Colombia y demás normas relacionadas). Así mismo, se determinarán las especies endémicas y raras (a nivel local, regional y nacional), especies sombrilla, migratorias, y vedadas entre otras ecológicamente significativas.

3.3.1.1 Flora

- **Área de influencia indirecta**

Con base en el levantamiento de información primaria y secundaria y primaria se deberá:

- Identificar, sectorizar y describir las zonas de vida o formaciones vegetales.
- Identificar, sectorizar y describir los diferentes tipos de cobertura vegetal existente.





- Determinar las características de composición y estructura de los diferentes tipos de cobertura vegetal delimitadas.
- Identificar, delimitar y describir ecosistemas sensibles y áreas naturales protegidas.
- Identificar la presencia de especies vedadas, endémicas, amenazadas o en peligro crítico, con valor comercial, científico y cultural, teniendo en cuenta las categorías establecidas por la UICN y en los libros rojos del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Presentar un plano de cobertura vegetal, de zonas de vida, ecosistemas sensibles y áreas protegidas a escala de trabajo 1: 25.000 y de presentación 1: 50.000 o mayor, con base en la revisión de información secundaria y primaria (en caso de requerirse).

- **Área de influencia directa**

Con base en el levantamiento de información primaria se debe:

Realizar la caracterización florística del área deberá realizarse mediante un muestreo, como mínimo de tres (3) parcelas para cada tipo de cobertura, definido según zona de vida y estado sucesional, determinando los siguientes aspectos:

- Composición florística por tipo de cobertura con identificación de endemismos, especies en veda, en peligro crítico, de importancia económica y cultural.
- Grado de sociabilidad, estructura espacial, cociente de mezcla e índice de diversidad de los diferentes tipos de cobertura vegetal delimitados.
- Índice de Valor de Importancia (IVI), densidad y distribución por clase diamétrica y altimétrica de las diferentes especies encontradas.
- Volumen promedio por hectárea.

Adicionalmente se debe:

- Determinar los efectos de la fragmentación.
- Determinar la dinámica sucesional y de regeneración natural.
- Evaluar la capacidad de amortiguación o asimilación.
- Indicar las tendencias de poblamiento o dispersión de las especies de importancia biológica.
- Importancia ambiental de cada formación dentro del contexto regional

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.

En el evento de que el proyecto intervenga áreas de reserva forestal, el usuario del proyecto deberá complementar el EIA de acuerdo con el **Anexo 1** que define la información adicional requerida para la sustracción de la reserva forestal, trámite que se adelantará simultáneamente con el de la solicitud de Licencia Ambiental.



3.3.1.2 Fauna

Para los grupos de anfibios, reptiles, aves, mamíferos y fauna acuática se identificarán las especies asociadas a cada una de las coberturas vegetales existentes en cada ecosistema identificado, utilizando para ello información primaria obtenida mediante la metodología de Evaluación Ecológica Rápida (EER). Para la caracterización como mínimo se deben considerar la recopilación de información, los registros visuales y auditivos y la grabación de las vocalizaciones. La información presentada debe estar soportada por los formularios de campo. Dentro de la recopilación de la información se debe tener en cuenta las colecciones biológicas de los institutos especializados como el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, el Instituto Alexander Von Humboldt y el Sinchi.

Se determinará la composición y riqueza de especies y se identificarán las especies bajo algún grado de amenaza, especies endémicas, especies sombrilla, migratorias, entre otras ecológicamente significativas que sea pertinente considerar, así como su vulnerabilidad frente a las acciones del proyecto minero en cada una de sus fases.

Así mismo se determinará con base en información primaria, las principales cadenas tróficas, fuentes naturales de alimentación y rutas migratorias de las especies más representativas. Además se debe reportar las nuevas especies que se descubran en el desarrollo de los estudios.

También se debe determinar en cada una de las unidades vegetales definidas, la dinámica de la fauna silvestre asociada y definir las interacciones existentes ya sea como refugio, alimento, hábitat, corredores de migración, sitios de concentración estacional y distribución espacial.

Finalmente es necesario establecer los estados poblacionales de las especies reconocidas e identificar aquellos elementos faunísticos endémicos, en peligro de extinción o vulnerable, así como la identificación de aquellas especies que posean en esas áreas, poblaciones asociadas estrictamente a determinadas especies vegetales o de distribución muy confinada, así como aquellas especies de valor comercial y/o ecológico.

Las colectas de material vegetal y/o faunística se deben adelantar bajo los términos establecidos por el Decreto 309 de 2000, el cual reglamenta la investigación científica sobre diversidad biológica en Colombia.

La identificación de especies de fauna y flora debe contar con una certificación expedida bien sea por los herbarios, institutos de investigación y/o los profesionales que la realizaron. Los listados de especies deben estar acompañados por un registro fotográfico adecuado del material colectado en medio magnético.

- **Área de influencia indirecta**

Con base en información secundaria o primaria (en caso de ser necesario), se deberá Identificar la fauna asociada a las diferentes unidades de cobertura vegetal, teniendo en cuenta especies representativas, de valor comercial, endémicas, amenazadas o en peligro crítico. Se deberá hacer énfasis en los siguientes grupos faunísticos: Aves, mamíferos, reptiles y anfibios. Se deberán identificar rutas migratorias e identificar especies vulnerables.

- **Área de influencia directa**



Con base en información primaria y secundaria, las principales cadenas tróficas, fuentes naturales de alimentación y rutas migratorias de las especies más representativas. Así mismo, reportar las nuevas especies que se descubran en el desarrollo de los estudios.

Determinar en cada una de las unidades vegetales definidas, la dinámica de la fauna silvestre asociada y definir las interacciones existentes ya sea como refugio, alimento, hábitat, corredores de migración, sitios de concentración estacional y distribución espacial.

Establecer los estados poblacionales de las especies reconocidas e identificar aquellos elementos faunísticos endémicos, en peligro de extinción o vulnerable, así como la identificación de aquellas especies que posean en esas áreas, poblaciones asociadas estrictamente a determinadas especies vegetales o de distribución muy confinada, así como aquellas especies de valor comercial y/o ecológico.

En caso de encontrarse especies endémicas, de interés comercial y/o cultural, amenazadas, en peligro crítico, o no clasificadas, se deberá 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.

La información debe involucrar como mínimo los siguientes grupos: anfibios, reptiles, aves y mamíferos, teniendo en cuenta: La toponimia vernacular de la región; la clasificación taxonómica se deberá hacer hasta el nivel sistemático más preciso. Debe ser incluida en la cartografía de cobertura vegetal y uso del suelo.

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. Aquellos individuos que no puedan ser clasificados, se colectarán y se entregarán al Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia.

3.3.2 Ecosistemas acuáticos

- **Área de influencia indirecta**

Identificar los ecosistemas acuáticos y determinar su dinámica e importancia en el contexto regional.

- **Área de influencia directa**

Caracterizar los ecosistemas acuáticos (composición y estructura), con base en muestreos de perifiton, plancton, macrófitas, bentos y fauna (íctica y mamíferos acuáticos, entre otros); 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.

3.4 Medio socioeconómico

La caracterización del medio socioeconómico debe ser analizada en relación con el proyecto de manera que la información incluida sirva para dimensionar los impactos que éste pueda ocasionar en las dinámicas sociales, económicas y culturales.

3.4.1 Lineamientos de participación

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

- **Área de influencia indirecta**

Acercamiento e información sobre el proyecto y sus implicaciones a las autoridades regionales, formalizando mediante correspondencia, agendas de trabajo y actas de reunión y anexando los mismos al EIA como material de soporte.

- **Área de influencia directa**

Adicional a los aspectos anteriores, para el AID (local y puntual) debe tenerse en cuenta:

- Ciudadanos y Comunidades Organizadas

Realizar un diagnóstico situacional participativo, donde las comunidades identifiquen:

- Las características 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 y comunicar, mediante un acercamiento directo los alcances del proyecto y sus implicaciones ambientales y las medidas de manejo propuestas, incluyendo las diferentes etapas del mismo hasta el desmantelamiento (entrega de obras). Las evidencias del proceso de retroalimentación con ciudadanos y comunidades deben anexarse al EIA.

- **Comunidades Étnicas**

Informar, comunicar y concertar mediante un acercamiento directo con sus representantes, delegados y/o autoridades tradicionales, los alcances del proyecto, sus implicaciones ambientales y las medidas de manejo propuestas, en el marco del proceso de consulta previa.



El EIA 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 de comunidades, zonificación socio-ambiental y cultural, identificación de impactos, zonificación de manejo y formulación de planes, programas y proyectos de gestión social) las comunidades étnicas deben participar, de tal forma que a la hora de llevar a cabo los acuerdos exista un conocimiento de los impactos del mismo en la población y la afectación de los recursos naturales.

Adicionalmente, se debe anexar como material de soporte documentos tales como: correspondencia, registros fotográficos y filmicos.

3.4.2 Dimensión demográfica.

- **Área de influencia indirecta**

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.-

- **Área de influencia directa**

Analizar los siguientes aspectos en relación con las condiciones y demandas del proyecto:

- Caracterización de grupos poblacionales (indígenas, negritudes, colonos, campesinos y 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.

3.4.3 Dimensión espacial

- **Área de influencia indirecta**

Hacer una síntesis regional de los servicios públicos y sociales incluyendo: la calidad y cobertura, en tanto se relacionen con el proyecto.

- **Área de influencia directa**



Hacer un análisis de la cobertura y calidad de los servicios, establecer la capacidad de carga de la infraestructura de servicios sociales y servicios públicos en tanto se relacionen con el proyecto, así:

- 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.

3.4.4 Dimensión económica

• Área de influencia indirecta

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. Empresas productivas en los sectores primarios, secundarios y terciarios.

• Área de influencia directa

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 tenencias (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 a la economía local y su efecto sobre las dinámicas regionales, la oferta y demanda de mano de obra.
- Características el mercado laboral actual (ocupación, empleo, desempleo y subempleo), sus tendencias en el corto y mediano
- Los programas o 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. Empresas productivas en los sectores primarios, secundarios y terciarios.
- Censo y caracterización de la población cuya base económica depende del área de influencia del proyecto (tipo de actividad, vinculo laboral o productivo, dedicación e ingresos derivados de la actividad)

3.4.5 Dimensión cultural



• **Área de influencia indirecta**

▪ **Caracterización cultural 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 los usos tradicionales de los recursos naturales por parte de los habitantes regionales.

▪ **Caracterización cultural comunidades étnicas.**

Realizar una descripción de las comunidades étnicas presentes, considerando territorios, demografía, economía tradicional, organización social, y presencia institucional.

• **Área de influencia directa**

– **Caracterización cultural 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 arquitectónicos y culturales, sitios sagrados, espacios de transito 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 u otros ordenamientos del territorio), 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 área de influencia directa 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 comunidades étnicas.**

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.





Dinámica de poblamiento: identificar el tipo de tenencia de la tierra (resguardo, reserva, territorios colectivos, 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.

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 deben tener en cuenta lugares sagrados, clasificaciones toponímicas, cotos de caza, salados, jerarquías espaciales y ambientales, usos del bosque, 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 imparte en las comunidades, teniendo en cuenta infraestructura existente, cobertura y entes encargados

Religiosidad: presentar una síntesis de los aspectos religiosos tradicionales más sobresalientes, destacando la relación hombre – naturaleza.

Economía tradicional: caracterizar los sistemas productivos, teniendo en cuenta las tecnologías utilizadas y la infraestructura asociada. Identificar las redes de comercialización de productos. Analizar el uso cultural de los recursos naturales.

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 conflictos

Presencia Institucional: describir los proyectos existentes dentro de los territorios tradicionales, y/o colectivos, analizando el grado de participación de la comunidad. Reseñar .

3.4.6 Aspectos arqueológicos

- Área de influencia directa



Se deberá adelantar un proyecto de arqueología preventiva de acuerdo con el procedimiento establecido por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia, el cual comprende dos etapas:

1. Diagnóstico y Evaluación
2. Plan de Manejo Arqueológico

Se debe anexar copias de los certificados del ICANH, donde se demuestre la realización de las etapas correspondientes, conforme a lo establecido en la Ley 1185 de 2008 o las normas que regulen la materia al momento de solicitar la respectiva Licencia Ambiental.

3.4.7 Dimensión político-organizativa

3.4.7.1 Aspectos políticos

Identificar los actores sociales que interactúan en el área local del proyecto que representen la estructura de poder existente, analizando el grado de conflictividad generado por su interacción con el resto de la sociedad.

3.4.7.2 Presencia institucional y Organización comunitaria

Elaborar un panorama general sobre la presencia institucional local y la organización comunitaria, relacionadas con el proyecto, analizando los siguientes aspectos:

- La gestión de las instituciones y organizaciones públicas y privadas, 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 éstos Los programas y proyectos existentes y el grado de participación de los municipios y de las comunidades
- Los espacios de participación y los interlocutores más representativos de los grupos de interés identificados.

3.4.8 Tendencias del desarrollo

Realizar un análisis 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 área de influencia directa y evaluar la injerencia del proyecto en la dinámica local y regional.

3.4.9 Información sobre población a reasentar

En caso de considerar necesario el traslado involuntario de población a causa de la ejecución del proyecto, se elaborará un Plan de Reasentamiento, el cual debe por lo menos:



- 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 su cronograma, que debe incluir las actividades de acompañamiento, seguimiento y monitoreo y ajustarse a las condiciones socioeconómicas y culturales de la población y a las etapas de ejecución del proyecto.
- Contemplar las acciones de control necesarias para evitar nuevos asentamientos durante las distintas etapas del proyecto.

La caracterización de las familias a reasentar deberá contener además de la información solicitada para las diferentes dimensiones del medio socioeconómico, lo siguiente:

- 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.
- Nivel de vulnerabilidad
- Características constructivas, distribución espacial y dotación de las viviendas.
- Expectativas frente al proyecto y al posible traslado.

Cuando el reasentamiento se realice en una comunidad ya estructurada, debe hacerse una caracterización de la población receptora, analizando los aspectos más relevantes para su integración.

3.5 Paisaje

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.

3.6 Zonificación ambiental

Con base en la caracterización ambiental y social del área de influencia y la legislación vigente, efectuar un análisis integral de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, con el fin de realizar la zonificación ambiental, en donde se determine la potencialidad, fragilidad y sensibilidad ambiental del área, en su condición sin proyecto.

Para el análisis con proyecto, se deberá recoger la oferta ambiental establecida a través del análisis de aptitud física del terreno y junto con la oferta ambiental del medio biótico y socioeconómico, para establecer las ventajas y desventajas que ofrece el medio frente a la instauración de un nuevo proyecto.



Describir el método utilizado, indicando los criterios para su valoración y señalando sus limitaciones.

Esta zonificación debe cartografiarse para el área de influencia indirecta a escala 1:25.000 o más detallada y para el área de influencia directa en las escalas ya indicadas de acuerdo con la tabla mostrada en el numeral 3.

La zonificación ambiental para el área de influencia directa será el insumo básico para el ordenamiento y planificación de la misma.

4. 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 y actividades del mismo incluyendo los que requieren o no permiso, concesión o autorización.

La información relacionada con los permisos, concesiones y autorizaciones para el aprovechamiento de los recursos naturales se debe presentar de acuerdo con 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.

4.1 Aguas superficiales

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

- Nombre de la fuente de captación de acuerdo a la oferta del recurso, incluyendo la georreferenciación e identificación del predio.
- 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 y conducción.
- 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 periodos de retorno.

4.2 Aguas subterráneas

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



- El estudio geoelectrico del área donde se pretende hacer la exploración, georreferenciando la ubicación de los posibles pozos.
- Los puntos de agua subterránea adyacentes y posibles conflictos por el uso de dichas aguas.
- El método de perforación y características técnicas del pozo
- Volumen de agua requerido.

Para la concesión de las aguas subterráneas se debe presentar los resultados de la prueba de bombeo del pozo, modelo hidrogeológico e informar sobre la infraestructura y sistemas de conducción.

Aquellas empresas que soliciten concesión de aguas subterráneas deberán aportar la información suficiente que permita establecer con claridad el conocimiento de la cuenca subterránea a intervenir y su potencial hídrico, para lo cual deberá incluir el modelo hidrogeológico o pronunciamientos de las autoridades respectivas, soportes o estudios regionales.

4.3 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.

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).



- Evaluar el riesgo de contaminación de acuíferos.

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.

4.4 Ocupación de cauces

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

- Identificar y caracterizar la dinámica fluvial de los posibles tramos o sectores a ser intervenidos. En este ítem se aplicarán los criterios de multitemporalidad definidos en el numeral 3.2.2.
- Describir las obras típicas a construir, la temporalidad y procedimientos constructivos.
- Georeferenciación de los sitios de ocupación de cauces

4.5 Materiales de construcción

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

- Identificar y localizar (georeferenciar) 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.
- 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.

4.6 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 brinzal (< 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.

4.7 Contaminación del Aire

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.

4.8 Residuos sólidos

Con base en la caracterización del área de influencia, para la autorización del manejo integral de los residuos sólidos se debe presentar la siguiente información:

Caracterización de los residuos:

- Identificar la cantidad (en peso y volumen).
- Clasificar según su origen (domésticos no peligrosos, industriales y residuos peligrosos)
- Establecer la frecuencia de generación-

Impactos ambientales previsible

Establecer las alternativas de manejo, aprovechamiento, considerando selección en la fuente, transporte selectivo e infraestructura asociada según su potencial de recuperación y de disposición final técnicamente adecuada para los residuos inservibles.



Cuando la empresa genere residuos postconsumo con potencial de recuperación, deberán presentar como realizará la gestión diferencial de los mismos.

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

- ✓ Localización georreferenciada y planos topográficos con planimetría y altimetría.
- ✓ Relación de los volúmenes de material a disponer en cada uno de los sitios identificados, indicando su procedencia.
- ✓ Análisis de la capacidad portante del sitio con respecto al volumen a disponer.
- ✓ Estudio de suelos.
- ✓ Diseños y obras tipo de la disposición que garanticen su estabilidad en planos a escala 1:2000 o mayores.
- ✓ Ubicación de las vías de acceso al sitio, diseño y medidas de manejo ambiental para su construcción y operación.
- ✓ Propuesta de adecuación final del relleno y programa de revegetalización (diseño paisajístico).
- ✓ Estudio de costos y asignación de recursos para el manejo de los residuos generados-

5. EVALUACIÓN AMBIENTAL

5.1 Identificación y evaluación de impactos

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 sin los efectos del proyecto y se constituye en la base para analizar como el proyecto la modificará. Lo anterior indica que se analizarán dos escenarios a saber: la determinación de impactos ambientales con y sin proyecto, estableciendo los indicadores de vulnerabilidad, sensibilidad y criticidad a fin de reconocer y precisar los impactos atribuibles al proyecto. Se debe presentar la metodología utilizada.

5.1.1 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.

5.1.2 Con proyecto



Esta evaluación debe contener la identificación y la calificación de los impactos y efectos generados por el proyecto sobre el entorno, como resultado de la interrelación entre las diferentes etapas y actividades del mismo y los medios abiótico, biótico y socioeconómico del área de influencia.

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.

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.

5.2 Evaluación Económica en el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental

Este análisis debe presentar una estimación del valor económico de beneficios y costos sociales y ambientales potenciales y considerados relevantes sobre los flujos de bienes y servicios del área de influencia directa e indirecta del proyecto, en el escenario de línea base y desde una perspectiva ex ante (lo que se espera que ocurra o que se reciba) con el fin de despejar incertidumbres sobre los verdaderos costos que puede tener el proyecto. 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. Para tal efecto, se tendrán en cuenta los criterios incluidos en la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales expedida por este Ministerio o la que la modifique o sustituya.

6. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

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 que sean aplicables atendiendo la siguiente clasificación:

- **Áreas de Exclusión:** 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 autorecuperación de los medios a ser afectados y del carácter de áreas con régimen especial desde el punto de vista de la normativa existente.
- **Áreas 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 socio-



ambiental de la zona. En lo posible deben establecerse grados y tipos de restricción y condiciones de las mismas.

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

Esta información se deberá plasmar en las escalas solicitadas en el numeral 3 (1:5.000 o más detalladas de acuerdo con la magnitud del área del proyecto minero)

7. 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. Para cada impacto identificado, debe formularse como mínimo un programa y/o proyecto como medida de manejo.

El PMA debe ser presentado en fichas en las cuales se debe precisar como mínimo: objetivos, metas, etapa, impactos a controlar, tipo de medida, acciones a desarrollar, 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. Cada uno de los programas deberá contar con mapas de respaldo, en las escalas solicitadas en el numeral 3 (1:5.000 o más detalladas de acuerdo con la magnitud del área del proyecto minero)

Se sugiere como mínimo contemplar - en caso de que apliquen para el manejo de los impactos identificados - los siguientes programas para cada uno de los medios:

7.1 Medio abiótico

- **Programas de manejo del 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.

- **Programas de manejo del recurso hídrico**

- Manejo de residuos líquidos.
- Manejo de residuos sólidos.

Calle 37 No. 8 – 40 Bogotá, D. C.

PBX: 332 34 34 • 332 34 00 • Extensión: 2372

Directo:3323400

www.minambiente.gov.co





- Manejo de cruces de cuerpos de agua.
- Manejo de la captación.
- Manejo de aguas subterráneas
- **Programa de manejo de recurso aire**
 - Manejo de fuentes de emisiones (gases contaminantes, material particulado y ruido)
- **Programa de compensación para el medio abiótico**
- Proyecto de recuperación de suelos
- Proyecto de compensación asociado al recurso hídrico

7.2 Medio biótico

- Programas de manejo del suelo
 - Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote.
 - Manejo de flora
 - Manejo de fauna
 - Manejo del aprovechamiento forestal.
- Programa de protección y conservación de hábitats.
- Programa de revegetalización.
- Programa de manejo del recurso hídrico
- 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.
- **Programa de compensación para el medio biótico**
 - **Por aprovechamiento de la cobertura vegetal:**
 - Las áreas a compensar no serán asimiladas a aquellas que por diseño, o requerimientos técnicos tengan que ser empradizadas o revegetalizadas.
 - Listado de predios y propietarios donde se realizarán las actividades de compensación forestal, sus correspondientes áreas, especies, distancias, densidades, sistemas de siembra y plan de mantenimiento (mínimo a tres años).
 - En caso de compra de predios, como compensación, se debe realizar un programa de preservación y conservación, el cual debe ser concertado entre la Corporación ambiental competente, el municipio y el propietario del proyecto.
 - **Por fauna y flora:**





- Establecer un proyecto de recuperación de hábitats para la preservación de especies endémicas, en peligro crítico o vulnerables, entre otras

Apoyo a proyectos de investigación de especies con fines de repoblamiento.

7.3 Medio socioeconómico

- Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.
- Programa de información y participación comunitaria.
- Programa de reasentamiento de la población afectada
- Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional.
- Programa de capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto.
- Programa de contratación de mano de obra local.
- Programa de arqueología preventiva

- **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.

7.4 Por afectación paisajística:

Un proyecto de manejo paisajístico de áreas de especial interés para las comunidades y las entidades territoriales.

8. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PROYECTO.

El Programa de seguimiento y monitoreo debe contemplar como mínimo lo indicado en cada una de 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. Dicho programa debe incluir lo siguiente para cada uno de los medios:

8.1 Medio abiótico

- Estabilidad de taludes y análisis de amenaza por remoción en masa
- Aguas residuales y corrientes receptoras
- Aguas subterráneas
- Emisiones atmosféricas (gases contaminantes, material particulado y ruido), calidad de aire y ruido ambiental
- Suelo
- Sistemas de manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos



8.2 Medio biótico

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

8.3 Medio socioeconómico

- Manejo de los impactos sociales del proyecto
- Efectividad de los programas del plan de gestión social
- Indicadores de gestión y de impacto de cada uno de los programas sociales que integran el 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

9. 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,

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.

9.1 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 la evaluación de la vulnerabilidad 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:** los impactos sobre el agua, fauna, flora, aire, suelos y comunidad, como consecuencia de la 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, lodo-arenosas o arenolodas 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.

9.2 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.

10 Plan de abandono y restauración final

Para las áreas e infraestructura intervenidas de manera directa por el proyecto, debe:

- Presentar una propuesta de uso final del suelo en armonía con el medio circundante.
- Señalar las medidas de manejo y reconfiguración morfológica que garanticen la estabilidad y restablecimiento de la cobertura vegetal y la reconfiguración paisajística, según aplique y en concordancia con la propuesta del uso final del suelo.
- Indicar las medidas de manejo para los residuos líquidos y sólidos generados durante las actividades de operación y abandono como desmantelamiento, retiro de equipos, demoliciones, entre otras.

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.

11. 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.



DOCUMENTOS A ENTREGAR

El peticionario debe entregar al MAVDT original del Estudio de Impacto Ambiental y una copia a la Corporación Autónoma Regional respectiva. 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





ANEXO 1

“Términos de Referencia de la Sustracción Definitiva de las Reservas Forestales establecidas mediante la Ley 2ª de 1959, para el desarrollo de proyectos, obras o actividades de utilidad pública e interés social, y adopción de otras determinaciones”

1. Área Solicitada a Sustraer (ASS):

Se debe ubicar la(s) poligonal(es) correspondiente(s) al área solicitada a sustraer para efectos de la actividad, las cuales se deben ubicar de forma precisa sobre cartografía oficial en coordenadas Magna – Sirgas indicando el origen, con su respectiva memoria descriptiva en medio análogo y digital en formato shape. Debe incluir toda la infraestructura necesaria durante las fases de construcción y operación de la misma.

El área solicitada a sustraer deberá estar localizada claramente en cada mapa temático que se genere en el estudio.

2. Línea Base

2.1 Componente Físico

2.1.1 Hidrología

Análisis del índice de escasez de aguas superficiales y subterráneas

Presentar los análisis y resultados de índice de escasez hídrico para las cuencas, microcuencas o acuíferos donde se vaya a realizar la actividad, con base en la metodología correspondiente (Resolución 0865 de 2004 y Resolución 872 de 2006 los actos administrativos que lo modifiquen o sustituyan), expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Igualmente deberá informar si existen medidas de manejo especial en ejecución en el área de interés

2.1.2 Suelos

Determinar los conflictos de usos en las áreas de influencia al interior de la reserva, o fuera de ella de ser pertinente, los cuales puedan ser potencializados por la sustracción del área y que puedan afectar los objetivos de conservación del área remanente de la reserva. El interesado deberá aclarar la metodología utilizada y justificar el uso de la misma.

2.2 Biodiversidad para el área de influencia directa e indirecta

Con base en los datos obtenidos sobre ecosistemas y coberturas vegetales, se debe presentar para cada ecosistema un análisis de la conectividad de los mismos integrado a las AID y AII, con y sin la actividad. El análisis debe considerar:



- Estructura: Se debe incluir la composición de los parches existentes en términos de tipo de cobertura, riqueza, rareza y diversidad como mínimo. Así mismo se debe precisar la configuración o distribución espacial de los parches en términos de su localización en el conjunto y sus características especiales, considerando como mínimo las siguientes variables: aislamiento, distancia al vecino más próximo, conectividad, forma, tamaño y efecto de borde.
- Funcionalidad: Con el fin de aproximarse a la funcionalidad de los ecosistemas presentes, se realizará la descripción de la estructura, composición (índices de riqueza) y diversidad (índices de diversidad) de la vegetación y fauna en cada uno de los parches de cobertura vegetal identificados por ecosistema.

La información obtenida sobre la composición de especies de flora y fauna debe ser integrada, con el fin de analizar la disponibilidad de hábitat para el mantenimiento de las especies en el área solicitada a sustraer, y la vulnerabilidad de las especies en el AID y el AII frente a la eventual sustracción solicitada. La distribución cualitativa de las especies de fauna vs las coberturas presentes, será trabajada y presentada sobre una base topográfica de acuerdo a las escalas establecidas en el “Anexo. Base Cartográfica” de los presentes términos de referencia.

2.3 Componente Socioeconómico área de influencia directa e indirecta

- Se identificarán y analizarán los servicios ambientales (agua para consumo, protección de microcuencas, mitigación de amenazas, recreación, educación y biodiversidad, entre otros) que presta el Área de la Reserva Forestal identificando claramente los beneficiarios de tales servicios¹.
- Se definirá el régimen de propiedad de la tierra para el área influencia directa (resguardos indígenas, comunidades afrodescendientes, baldíos, entre otros). Igualmente, se incluirá la afectación legal del territorio por declaratorias ambientales de orden nacional, departamental o municipal y se verificará si existe el reconocimiento del área de reserva forestal en el plan de ordenamiento territorial POT y demás instrumentos de planificación.

La información del componente socioeconómico debe ir acompañada de la cartografía respectiva de acuerdo a lo establecido en el “Anexo. Base Cartográfica” de los presentes términos.

3. Amenazas y Susceptibilidad Ambiental

Con la información de la línea base se deberá elaborar la cartografía necesaria donde se identifiquen las posibles amenazas naturales en la reserva, así como la influencia de la eventual sustracción en potenciar las amenazas en dichas áreas durante las diferentes etapas de la actividad, de acuerdo a las áreas de influencia identificadas. Las amenazas se deben calificar y categorizar según procedimientos de reconocida validez

¹ Es preciso considerar en este aparte que la comunidad beneficiada por los servicios ambientales que prestan las mencionadas áreas puede encontrarse asentada fuera de las áreas de influencia previamente identificadas, e incluso fuera de la Reserva. Este análisis debe considerar todos los servicios ambientales que presten las áreas de influencia y todos los beneficiarios de los mismos independientemente de su localización geográfica.



4. Análisis Ambiental

Con la información de la línea base, se realizará el análisis del estado del área con y sin sustracción de la Reserva Forestal, teniendo en cuenta los efectos de las actividades a desarrollar y la sinergia con los proyectos existentes sobre los servicios que presta la Reserva.

El contenido mínimo a presentar comprende:

- La condición de los ecosistemas respecto a su biodiversidad en términos de fauna y flora y su vulnerabilidad.
- El potencial de conectividad ecológica en las áreas de influencia directa e indirecta.
- El potencial de aumento de las amenazas naturales en las áreas de influencia directa e indirecta.
- La afectación de la red hidrológica e hidrogeológica en el AID y el AI.

La interrelación de los diferentes componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos y su papel en el mantenimiento de los servicios ambientales que presta la Reserva Forestal.

5. Medidas De Manejo

Con base en el resultado del análisis ambiental y la zonificación se deberán definir medidas de prevención y control para los posibles efectos generados por las actividades sobre los bienes y servicios de las áreas no sustraídas de la reserva.

La propuesta debe contener como mínimo todas las acciones, obras, metas, indicadores de gestión y efectividad, responsables y cronograma, que permitan hacer seguimiento a los efectos que se generen sobre las áreas de la reserva no sustraídas.

6. Restauración Ecológica y Restitución Por Sustracción

La sustracción definitiva de un área en Reserva Forestal Nacional para el desarrollo de actividades de utilidad pública e interés social, dará lugar a la implementación de medidas de restauración ecológica de un área igual a la sustraída y la restitución de la misma extensión de terreno de la Reserva que se sustrae.

Es de tener en cuenta que, toda medida de restauración debe propender al restablecimiento de la estructura, función y composición del ecosistema. Por lo tanto, a partir de un plan de restauración se deberán llevar a cabo acciones de recuperación y rehabilitación del área, de acuerdo al estado en el que se encuentre procurando garantizar el desarrollo de los procesos de recuperación y superar barreras que impidan la regeneración natural.

El plan deberá considerar estas acciones de restauración ecológica y restitución en área(s) equivalente(s) a la sustraída dentro de la zona de reserva forestal y el orden de precedencia para ubicar las áreas será:

- a) Dentro del Área de Influencia Directa de la actividad de utilidad pública e interés social, que tenga las mismas características ecosistémicas.



- b) Dentro del Área de Influencia Indirecta de la actividad de utilidad pública e interés social, que haga parte del área de reserva forestal y que tenga las mismas características ecosistémicas
- c) En las microcuencas que se encuentren en la zona donde se realizaría la sustracción y que se encuentren al interior del área de reserva forestal.
- d) En las áreas priorizadas para adelantar proyectos de restauración por las Autoridades Ambientales competentes y que estén relacionadas con el área objeto de la sustracción.
- e) En zonas dentro del área de reserva forestal, que hagan parte de cuencas hidrográficas o zonas de recarga de acuíferos que abastezcan acueductos regionales, veredales, multiveredales o cabeceras municipales.
- f) En áreas donde las corporaciones autónomas regionales hayan priorizado estrategias de conservación y que se encuentren dentro del área de reserva forestal.
- g) En las áreas priorizadas para conservación y protección de los recursos naturales, según la zonificación y ordenamiento de la reserva objeto de la sustracción.

10. DEFINICIONES

Las siguientes son las definiciones que regirán para la correcta interpretación de los siguientes términos de referencia.

DAP: Diámetro a la altura del pecho, ubicado a una altura media desde el piso de 1,30 m.

Ecosistema: Es la unidad que incluye todos los organismos en un área dada que obran recíprocamente con el ambiente físico de modo que existe un flujo de energía entre sus componentes; es decir, que se comporta como unidad ecológica (Odum, 2001).

Especie con algún grado de amenaza: Especie que ha sido objeto de acciones o actividades humanas (tensores o disturbios antrópicos) que pueden generar cambios en la estructura, composición y/o funcionamiento de la población.

Especie en peligro crítico (CR): Es aquella especie amenazada que enfrenta una muy alta probabilidad de extinción en el estado silvestre en el futuro inmediato, en virtud de una reducción drástica de sus poblaciones naturales y un severo deterioro de su área de distribución.

Especie endémica: Especie con una distribución espacial y poblacional exclusiva de un sector o área definida.

Especie en peligro (EN): Es aquella especie amenazada sobre la que se cierne una alta probabilidad de extinción en el estado silvestre en el futuro cercano, en virtud de que existe una tendencia a la reducción de sus poblaciones naturales y un deterioro de su área de distribución.

Especie vedada: Especie protegida para su aprovechamiento (tala, colecta o caza) por la normatividad nacional o regional. La veda puede ser temporal o permanente, nacional o regional, dependiendo del estado de las coberturas, su distribución y tamaño poblacional de la especie a proteger.



Especie vulnerable (VU): Es aquella especie amenazada que no se encuentra en peligro inminente de extinción en el futuro cercano, pero podría llegar a estarlo de continuar la reducción de sus poblaciones naturales y el deterioro de su área de distribución.

Evaluación Ecológica Rápida (EER): Es un estudio flexible, acelerado y enfocado de los tipos de vegetación y especies. Las EER utilizan una combinación de imágenes de sensores remotos, sobrevuelos de reconocimiento, obtención de datos de campo y visualización de información espacial para generar información de utilidad. Las EER dan como resultado una caracterización, con mapas y documentación, de unidades de terreno clasificadas y una descripción de la biodiversidad a nivel de especie dentro de dichas unidades. La EER es una útil herramienta de planificación para la conservación, son de particular aplicabilidad en la caracterización eficiente de la biodiversidad a nivel de terreno y de especie de grandes áreas sobre las cuales se sabe relativamente poco (The Nature Conservancy TNC, 2002).

Una EER no es una investigación exhaustiva de los recursos biológicos de una zona determinada; un programa de monitoreo de la biodiversidad; una evaluación estadística rigurosa de relaciones ecológicas; una evaluación de impacto ambiental; un plan de manejo; una investigación básica para comprender los procesos ecológicos; una evaluación rural rápida o cualquier otro instrumento de sondeo socioeconómico (aunque los análisis del contexto humano con frecuencia son conducidos en forma paralela a las EER); un análisis para detectar cambios de los rasgos del terreno; un modelo predictivo o descriptivo para explicar la distribución de la biodiversidad; o una evaluación de representatividad para diseñar redes de áreas que colectivamente preservarán la biodiversidad representativa de una región (The Nature Conservancy TNC, 2002).

Rehabilitación: Proceso de restablecimiento que no implica llegar a un estado original. Se enfoca en el restablecimiento de manera parcial de elementos estructurales o funcionales del ecosistema deteriorado, así como de la productividad y los servicios ambientales que provee el ecosistema, a través de la aplicación de técnicas. Es posible recuperar la función ecosistémica, sin recuperar completamente su estructura, este caso corresponde a una rehabilitación de la función ecosistémica.

Restitución: Reposición de la misma extensión de terreno de la Reserva que se sustrae.

Restauración ecológica: Es el proceso de asistir el restablecimiento de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido (SER, 2004), mediante estudios sobre estructura, composición y funcionamiento del ecosistema degradado y de un ecosistema de referencia que brinde información del estado que se quiere alcanzar o del estado previo al disturbio, que servirá de modelo para planear un proyecto.

Recuperación: Tiene como objetivo retornar la utilidad de un ecosistema sin tener como referencia un estado pre-disturbio. En ésta, se reemplaza un ecosistema degradado por otro productivo, pero estas acciones no llevan al ecosistema original. Incluye técnicas como la estabilización, el mejoramiento estético y por lo general, el retorno de las tierras a lo que se consideraría un propósito útil dentro del contexto regional.

ANEXO BASE CARTOGRÁFICA



La cartografía general y temática que acompaña el estudio que sustente la solicitud de sustracción temporal de un área de Reserva Forestal Nacional, será presentada a una escala que permita visualizar adecuada y detalladamente los aspectos objeto del tema, acorde con la superficie de estudio, como referencia se tendrá en cuenta los rangos presentados en la siguiente tabla. Las convenciones a utilizar deben estar actualizadas según la infraestructura colombiana de datos espaciales (ICDE) y las herramientas de gestión, según los catálogos de metadatos geográficos empleados por el IGAC.

Tabla 1. Cartografía a presentar

No	Título	Escala de captura de información	Especificaciones	Observaciones
1	Localización general de la actividad considerada de utilidad pública e interés social	1: 25.000 a 1: 100.000	Límites departamentales, municipales, veredales, recurso hídrico, accidentes geográficos, toponimia actualizada y límites de áreas protegidas, etc., con la escala gráfica.	Según el tamaño y etapas de la actividad considerada de utilidad pública e interés social, se deben presentar diferentes mapas o arreglos en diferentes escalas.
2	Área solicitada a sustraer	1:2.500 a 1:25.000	Debe incluir toda la infraestructura necesaria durante las fases de construcción y operación de la actividad considerada de utilidad pública e interés social.	Según el tamaño y etapas de la actividad considerada de utilidad pública e interés social, se deben presentar diferentes mapas o arreglos en diferentes escalas.
3	Área de influencia directa de la actividad considerada de utilidad pública e interés social	1: 5.000 a 1: 25.000	Se debe identificar y delimitar el AID, con respecto al área a sustraer. Incluye los límites político-administrativos y la ubicación de las áreas protegidas del orden nacional, regional o local, así como el área de Reserva Forestal objeto de interés en la sustracción.	Se presenta en todos los mapas o planchas si mejoran la ubicación o referencia.
4	Áreas de influencia indirecta de la actividad considerada de utilidad pública e interés social	1: 10.000 a 1: 50.000	Ibídem al anterior (mapa de localización general de la actividad).	Se presenta en todos los mapas o planchas si mejoran la ubicación o referencia.



Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Dirección de Licencias Permisos y Trámites Ambientales
República de Colombia

No	Título	Escala de captura de información	Especificaciones	Observaciones
5	Geología	1: 25.000 a 1: 100.000	Unidades litológicas, fallas, brechamientos tectónicos y geomorfología.	En el área de influencia directa e indirecta.
6	Geomorfología	1: 10.000 a 1: 50.000	Incluir morfoestructuras, morfodinámica, curvas de nivel (≤ 25 m en zonas montañosas y/o escalas $< 1: 10.000$; y ≤ 10 m en zonas planas y/o escalas $\geq 1: 10.000$)	La sectorización por pendientes se realiza con base en los rangos utilizados por el IGAC.
7	Suelos	1: 10.000 a 1: 25.000	Uso actual, uso potencial y conflictos de uso, según las categorías del IDEAM y/o IGAC.	Los mapas de uso actual, uso potencial y conflictos de uso, deben hacer clara referencia al área de Reserva Forestal con y sin la actividad considerada de utilidad pública e interés social, de forma separada.
8	Hidrogeología	1: 5.000 a 1: 25.000	Utilizar las categorías y/o caracterizaciones utilizadas por Ingeominas y/o Ideam.	
9	Hidrografía e hidrología	1: 5.000 a 1: 25.000	Ubicación de cuerpos lénticos y lóticos con sus zonas de alimentación y/o interdependencia estacional o cíclica. Identificación de la cota máxima de inundación.	
10	Clima	1: 5.000 a 1: 25.000	Isoyetas, isolíneas, isotermas y zonas de vida.	
11	Biodiversidad	1: 25.000 a 1: 100.000	Identificar las zonas de vida y las coberturas vegetales existentes, localizar los sitios de muestreo de flora y fauna.	
12	Conectividad ecológica	1: 25.000 a 1: 100.000	Identificar la distribución cualitativa de las especies de fauna vs las coberturas presentes. Configuración o distribución espacial de los parches en términos de su localización en el	La información de las especificaciones se debe presentar en cartografía separada.



Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Dirección de Licencias Permisos y Trámites Ambientales

República de Colombia

No	Título	Escala de captura de información	Especificaciones	Observaciones
			conjunto y sus características especiales.	
13	Socioeconómico	1: 5.000 a 1: 25.000	Delimitación de territorios de comunidades: resguardos indígenas, territorios colectivos, áreas en solicitud de titulación, reservas campesinas, colonos, asentamientos existentes, etc. Incluir la información de tenencia de la tierra, señalar los polos de desarrollo con sus rutas de intercambio e infraestructura en relación o dependencia de la Reserva Forestal.	Se deben identificar áreas de importancia por manejo del espacio de expresiones culturales al interior y exterior de las comunidades, aclarando sitios sagrados y jerarquías desde su cosmogonía.
14	Amenazas y susceptibilidad ambiental	1: 5.000 a 1: 25.000	Identificar cada una de las posibles amenazas naturales en la Reserva, así como la influencia de la eventual sustracción en potenciar las amenazas en dichas áreas durante las diferentes etapas de la actividad.	Los riesgos deben estar soportados con el análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.