



Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
Dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales
República de Colombia

TÉRMINOS DE REFERENCIA

SECTOR HIDROCARBUROS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTOS DE EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS

HI-TER-1-03

BOGOTÁ, D.C.
2010



TABLA DE CONTENIDO

	Pág
RESUMEN EJECUTIVO	6
<u>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.....</u>	6
<u>1. GENERALIDADES.....</u>	6
1.1 INTRODUCCIÓN	6
1.2 OBJETIVOS	6
1.3 ANTECEDENTES	7
1.4 ALCANCES	7
1.5 METODOLOGÍA	8
<u>2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</u>	8
2.1 LOCALIZACIÓN.....	8
2.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	8
2.2.1 INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.....	9
2.2.2 ESTRATEGIAS DE DESARROLLO.....	9
2.2.3 ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL	11
<u>3. CARACTERIZACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA DE PROYECTO</u>	11
3.1 ÁREAS DE INFLUENCIA	11
3.1.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)	11
3.2 MEDIO ABIÓTICO	12
3.2.1 GEOLOGÍA.....	12
3.2.2 GEOMORFOLOGÍA	12
3.2.3 SUELOS	13
3.2.4 HIDROLOGÍA	13
3.2.5 CALIDAD DEL AGUA.....	14
3.2.6 USOS DEL AGUA	14
3.2.7 HIDROGEOLOGÍA	14
3.2.8 GEOTECNIA.....	16
3.2.9 ATMÓSFERA.....	16
3.3 MEDIO BIÓTICO	17



Libertad y Orden

3.3.1	ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS, SENSIBLES Y/O ÁREAS PROTEGIDAS	17
3.3.2	ECOSISTEMAS TERRESTRES	18
3.3.3	ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	20
3.4	MEDIO SOCIOECONÓMICO	21
3.4.1	LINEAMIENTOS DE PARTICIPACIÓN	21
3.4.2	DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA	22
3.4.3	DIMENSIÓN ESPACIAL	23
3.4.4	DIMENSIÓN ECONÓMICA	23
3.4.5	DIMENSIÓN CULTURAL	24
	PRESENCIA INSTITUCIONAL: DESCRIBIR LOS PROYECTOS EXISTENTES DENTRO DE LOS TERRITORIOS TRADICIONALES, Y/O COLECTIVOS, ANALIZANDO EL GRADO DE PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD. RESEÑAR.	26
3.4.6	ASPECTOS ARQUEOLÓGICOS	26
3.4.7	DIMENSIÓN POLÍTICO-ORGANIZATIVA	26
3.4.8	TENDENCIAS DEL DESARROLLO	27
	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.	27
3.4.9	INFORMACIÓN SOBRE POBLACIÓN A REASENTAR	27
3.5	PAISAJE	27
3.6	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	28
	APTITUD FÍSICA DEL TERRENO (OFERTA AMBIENTAL)	28
4.	<u>DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACION DE RECURSOS NATURALES</u>	28
4.1	AGUAS SUPERFICIALES	29
4.2	AGUAS SUBTERRÁNEAS	29
4.3	VERTIMIENTOS	29
4.4	OCUPACIÓN DE CAUCES	32
4.5	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	32
4.6	APROVECHAMIENTO FORESTAL	34
4.7	EMISIONES ATMOSFÉRICAS	35
4.8	RESIDUOS SÓLIDOS	36
5.	<u>EVALUACIÓN AMBIENTAL</u>	37
5.1	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS	37
5.1.1	SIN PROYECTO	37
5.1.2	CON PROYECTO	37
5.2	EVALUACIÓN ECONÓMICA EN EL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	38
6.	<u>ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO</u>	38



7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	38
7.1 MEDIO ABIÓTICO	39
7.2 MEDIO BIÓTICO	39
7.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	40
7.4 POR AFECTACIÓN PAISAJÍSTICA:	41
8. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PROYECTO.....	41
8.1 MEDIO ABIÓTICO	41
8.2 MEDIO BIÓTICO	41
8.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	41
8.4 PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%.....	41
9.1 ANÁLISIS DE RIESGOS	42
9.2 PLAN DE CONTINGENCIA.....	43
11. PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%.....	44
ANEXO 1	45
 <u>“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”</u>	
1. ÁREA SOLICITADA A SUSTRAR (ASS):	45
2. LÍNEA BASE:	45
2.1 COMPONENTE FÍSICO.....	45
2.1.1 HIDROGEOLOGÍA:.....	45
2.1.2 HIDROLOGÍA	45
2.1.3 SUELOS	45
2.2 BIODIVERSIDAD PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA	45
2.3 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA	46
3. AMENAZAS Y SUSCEPTIBILIDAD AMBIENTAL.....	46
4. SÍNTESIS DIAGNÓSTICA:.....	47
5. REHABILITACIÓN, RESTAURACIÓN Y RESTITUCIÓN POR SUSTRACCIÓN	47
5.1 REHABILITACIÓN, RESTAURACIÓN Y RESTITUCIÓN POR SUSTRACCIÓN	48



ANEXO48

BASE CARTOGRÁFICA48



Libertad y Orden

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTOS DE EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS

En este documento se presentan los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para “Proyectos de Explotación de Hidrocarburos”. Estos términos, tienen un carácter genérico y en consecuencia deben ser adaptados a las características, 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, tomando 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



Libertad y Orden

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 étnicas asentadas en el área de influencia directa, desde la perspectiva de la participación que les confiere la Constitución Política de Colombia, 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 de la Autoridad Ambiental para la planificación y ajuste del proyecto, 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, metodologías, técnicas y herramientas 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 que pueda producir el proyecto, con el fin de establecer el grado de vulnerabilidad y afectación de los ecosistemas y los contextos sociales. Se deberán analizar, dimensionar y evaluar claramente los impactos sobre los cuales aún exista un nivel de incertidumbre.
- Proponer medidas de manejo para todos y cada uno de los impactos identificados, estableciendo el conjunto de estrategias, programas, y/o proyectos estructurados en un Plan de Manejo Ambiental (PMA). Este último, debe formularse a nivel de diseño, y por lo tanto incluirá justificación, impacto tratado, etapa de aplicación, objetivos, metas, actividades, lugar de aplicación, población beneficiada, indicadores, responsables, tecnologías a utilizar, resultados a lograr, costos y cronogramas de inversión y ejecución.
- Describir los mecanismos, espacios y procedimientos empleados para propiciar 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 deberán incorporar al EIA y se consignarán en las respectivas actas con las comunidades.



Libertad y Orden

- Identificar los actores sociales del área de influencia involucrados: organizaciones comunitarias, entidades territoriales, grupos e instituciones clave, agencias ambientales, ONG, representantes de la sociedad civil y otros, incluyendo todos aquellos grupos potencialmente afectados por los posibles impactos ambientales significativos del proyecto.
- Identificar todos los programas y proyectos públicos y privados de carácter ambiental, social, económico, cultural y de infraestructura que se estén desarrollando en el área de influencia del proyecto, sean de orden Nacional, Departamental y/o Municipal, con el fin de evaluar la compatibilidad y buscar estrategias de armonización, articulación y coordinación interinstitucional en caso de que proceda.
-
- 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 qué está y qué no está incluido dentro del estudio, de acuerdo con 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 (departamental, municipal, corregimental, veredal y demás) y geográfica del proyecto y su área de influencia.

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

2.2 Características del proyecto



Libertad y Orden

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

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 petrolera: tipo, estado y empresa operadora.
- Infraestructura de servicios públicos (energía, acueductos, alcantarillados, gas, entre otros).

La información sobre la infraestructura existente debe presentarse en planos a escala de 1:25.000 o mayores.

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, locaciones, pozos, facilidades de producción y líneas de flujo u otro tipo de transporte, 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 existentes 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 las plataformas u otra infraestructura. Estas referencias se deberán incluir tanto en la descripción de las actividades que se ejecutarán en estas vías como en la cartografía.
- Presentar el trazado de las vías de acceso existentes actualmente, acorde con las condiciones reales del área de influencia directa.
- Las alternativas de trazado y las especificaciones técnicas de las vías a construir.
- 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.



Libertad y Orden

- .
- Los estimativos de maquinaria, equipos y mano de obra.
- Duración de las obras, etapas y cronograma de actividades.
- Actividades de mantenimiento.
- El desmantelamiento y restauración 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 mayores y para las obras de arte y las locaciones e infraestructura relacionada, a escala de diseño.

2.2.2.2 Perforación de pozos

Para esta actividad describir o definir:

- Los equipos, maquinaria, sistemas y procesos de perforación.
- Las instalaciones de apoyo
- Los requerimientos de insumos y fuentes de energía
- La organización típica y personal necesaria.
- El completamiento y pruebas cortas de producción: equipos, insumos, tipo y manejo de residuos, entre otros.
- El desmantelamiento y restauración de las áreas intervenidas por la actividad.
- Número máximo de plataformas y pozos
- Los estimativos de mano de obra.

2.2.2.3 Trabajos en pozo

Describir o definir las actividades a realizar en cada etapa del pozo:

- Pruebas de producción
- Actividades de mantenimiento: equipos, insumos, entre otros.
- Mecanismos de producción y abandono
- Los estimativos de mano de obra.

2.2.2.4 Líneas de flujo

Para esta actividad describir, definir, ubicar o dimensionar:

- Las alternativas de trazado, cruces fluviales y posibles accesos incluyendo las longitudes.
- Especificaciones técnicas de los cruces especiales
- Los métodos constructivos, prueba hidrostática e instalaciones de apoyo (campamentos, talleres, caminos de servicio, otras).
- Diámetro de la tubería a instalar, incluyendo la longitud y derecho de vía
- Asentamientos humanos e infraestructura social, económica y cultural a intervenir.
- Los estimativos de maquinaria, equipos y mano de obra.
- El desmantelamiento y restauración de las áreas intervenidas por actividad.

Presentar la información relacionada con los derechos de vía en planos a escala de 1:10.000 o mayores y para las obras de arte e infraestructura relacionada, a escala de diseño.



Libertad y Orden

2.2.2.5 Facilidades de producción

Para esta actividad describir, definir, ubicar o dimensionar:

- Las alternativas de ubicación y selección de sitios (criterios técnicos, tecnológicos y ambientales).
- Los procesos de producción y manejo de fluidos (crudo, agua y gas, entre otros).
- Ubicación de instalaciones (incluir cuantificación de movimientos de tierra, redes de drenaje, áreas de tratamiento y disposición de residuos, zonas de almacenamiento de insumos, sustancias y combustibles y teas).
- Los estimativos de maquinaria, equipos y mano de obra.
- Asentamientos humanos e infraestructura social, económica y cultural a intervenir.
- Los equipos y sistemas de control para emisiones atmosféricas (gases, material particulado y ruido) por fuentes fijas y móviles.
- La relación de las actividades de mantenimiento, incluyendo insumos, residuos y tratamiento.
- Sistemas y fuentes de generación de energía.
- El desmantelamiento y restauración de las áreas intervenidas por la actividad constructiva.

Presentar la información en planos a escala 1:10.000 ó mayor y los diseños a escala de 1:1.000 o mayor.

2.2.3 Abandono y restauración final

Describir las actividades de abandono y restauración de las áreas intervenidas por el proyecto, incluyendo los estimativos de mano de obra.

3. CARACTERIZACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA DE PROYECTO

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 abiótico y biótico, se tendrán en cuenta unidades fisiográficas naturales y ecosistémicas; y para el medio socioeconómico, las entidades territoriales y las áreas de uso social, económico y cultural, entre otros, asociadas a las comunidades étnicas y/o no étnicas asentadas en dichos territorios.

Las áreas de influencia pueden variar según el tipo de impacto y el elemento del ambiente que se esté afectando; por tal razón, se deben delimitar las áreas de influencia desde el punto de vista abiótico, biótico y socioeconómico.

3.1.1 Área de influencia directa (AID)

El área de influencia directa del proyecto es aquella donde se manifiestan los impactos y/o efectos directos generados por el proyecto, obra o actividad sobre los medios abiótico, biótico, socioeconómico y cultural,

La caracterización del AID debe ofrecer una visión detallada de los medios abiótico, biótico, socioeconómico y cultural, y basarse fundamentalmente en información primaria.



Libertad y Orden

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

Área de influencia indirecta (All)

Es aquella área donde se producen alteraciones a los medios abiótico, biótico ,socioeconómico y cultural; desencadenadas por los impactos indirectos, producidos por el proyecto, obra o actividad, en sus diferentes etapas.

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.
- Presentar un mapa 1:25.000 o mayor, 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 1:10.000 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

3.2.2 Geomorfología

Para el AID, definir las unidades geomorfológicas a partir del análisis de:

- Morfogénesis (Análisis del origen de las diferentes unidades de paisaje)
- Morfografía (Análisis de las formas de las laderas)
- Morfodinámica (Análisis de los procesos de tipo denudativo).
- Morfoestructuras (Análisis y mapeo de las formas de tipo estructural que imperan sobre el relieve).

Presentar el mapa geomorfológico con base en las unidades identificadas, haciendo énfasis en la morfogénesis y la morfodinámica del área de estudio a una escala 1:25.000 o mayor, sobre la base de fotointerpretación y control de campo.

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.



Libertad y Orden

- 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
- c) Importancia de las áreas de erosión activa (erosión laminar, erosión lineal, cárcavas, cicatrices, grietas, canales, surcos y otros criterios geomorfológicos).
- 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).

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

- **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.

Presentar mapas a escala de 1:25.000 o mayor, que permitan apreciar las características de los suelos y relacionar las actividades del proyecto con los cambios en el uso del suelo.

3.2.4 Hidrología

- **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.
- Identificar los sistemas lénticos, permanentes e intermitentes.
- 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).



Libertad y Orden

- 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 1:25.000 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 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 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



Libertad y Orden

- **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 presentar en mapas a escala representativa de la magnitud del proyecto.

- **Área de influencia directa**

- Inventario y georreferenciación 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, acuícludos, acuíardos 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.

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.



Libertad y Orden

La información se debe presentar por mapas temáticos, en una escala representativa 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.

3.2.8 Geotecnia

Se deberá presentar la caracterización geotécnica de las áreas donde se implantarán los elementos del proyecto junto con los estudios realizados para las obras de control, la cual debe incluir la información básica de los análisis geotécnicos realizados.

La información se debe presentar en mapas a escala 1:25.000 y mayores según el caso, para fenómenos relevantes.

3.2.9 Atmósfera

3.2.9.1 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.
- Nubosidad.
- Evaporación.

3.2.9.2 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.



Libertad y Orden

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.

3.2.9.3 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 estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas

Especificar si en el área de influencia del proyecto, se presentan áreas protegidas legalmente declaradas o en proceso de declaración, así como ecosistemas estratégicos y ambientalmente sensibles, establecidos a nivel nacional, regional y/o local. Si es el caso de que existan este tipo de ecosistemas, se deberán identificar, caracterizar y delimitar cartográficamente a escala adecuada que permita su ubicación con respecto al proyecto.

Así mismo, se deberá presentar la localización del proyecto con respecto a la zonificación y los usos del suelo establecidos en los esquemas o planes de ordenamiento territorial vigentes, para lo cual se anexará la certificación expedida por la oficina de planeación municipal y la respectiva cartografía a escala 1:25000.



Libertad y Orden

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.

3.3.2 Ecosistemas terrestres

Se deben identificar las zonas de vida existentes en el área de estudio; de igual forma los ecosistemas de acuerdo con el Mapa Nacional de Ecosistemas Marinos y Terrestres para Colombia (IDEAM, IIAP, SINCHI, IAvH e IGAC, 2007).

Cabe anotar que para los ecosistemas terrestres, se deberá efectuar un análisis de forma multitemporal de la flora y fauna, teniendo en cuenta estudios realizados con anterioridad en el área de influencia del proyecto, desde el inicio de la actividad exploratoria del área.

3.3.2.1 Flora

Las coberturas vegetales por cada ecosistema, se identificarán con base en la leyenda utilizada en el Mapa de Cobertura de la Tierra de la Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia.

- **Área de influencia indirecta**

Con base en el levantamiento de información secundaria y/o primaria (en caso de ser necesaria), se deberá:

- Identificar, sectorizar y describir las zonas de vida o formaciones vegetales.
- Identificar, sectorizar, cuantificar y describir los diferentes tipos de cobertura vegetal existente.
- Determinar las características de composición y estructura de los diferentes tipos de cobertura vegetal delimitadas y uso actual del suelo.
- 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 y uso actual del suelo a escala de trabajo o captura 1:25.000 y de presentación 1: 50.000 o mayor, con base en la revisión de información secundaria y/o primaria (en caso de ser necesaria).

- **Área de influencia directa**

Con base en el levantamiento de **información primaria** se deberá presentar la siguiente información:

- Localizar las diferentes unidades de cobertura vegetal y uso actual del suelo, así como establecer las áreas en hectáreas y su porcentaje de participación con respecto al área total del proyecto.
- Caracterizar y cuantificar las diferentes unidades florísticas mediante un inventario estadístico, con una probabilidad del 95% y error de muestreo no mayor del 15% **por unidad de cobertura vegetal y ecosistema**; igualmente, realizar un análisis estructural desde los puntos de vista horizontal y vertical.

Para lo anterior, se deberán tener en cuenta como mínimo los siguientes parámetros estructurales: abundancia, dominancia, frecuencia, IVI, distribución por alturas y clases diamétricas, coeficiente de mezcla,



Libertad y Orden

diversidad florística, volumen promedio por hectárea por tipo de cobertura y diagnóstico de la regeneración natural (brinzales y latizales).

- Presentar los perfiles de vegetación por tipo de cobertura vegetal, con su respectivo análisis.
- Se deberán incluir otras formas o categorías de la vegetación v.gr. briófitas, bromelias, labiadas, pasifloráceas, palmas, frailejones, zaimas, etc., para lo cual se presentará: a). La localización (incluida la georreferenciación) de los sectores caracterizados y/o inventariados; b). Metodologías de muestreo; c). Registro fotográficos; d). Identificación de todas las especies registradas, a un nivel taxonómico detallado, la cual deberá realizarse por una institución especializada o un profesional idóneo en el tema; e). Análisis florístico, de representatividad, distribución e importancia ecosistémica de estas comunidades...
- Presentar los formularios (planillas de campo) de caracterización para las unidades de cobertura vegetal identificadas.
- Identificar las especies endémicas, en veda, en categorías de amenaza, o de importancia ecológica, económica y cultural, entre otros, para lo cual se deberá consultar la información existente en las entidades especializadas en este tema.
- La identificación de las especies deberá ser efectuada a un nivel específico que de certeza de la presencia de especies endémicas, en veda y/o en alguna categoría de amenaza. Ésta deberá ser efectuada por una entidad especializada y/o profesional idóneo en el tema.
- Identificar los principales usos dados por las comunidades a las especies de mayor importancia.
- Determinar los efectos de la fragmentación, para lo cual se deberá presentar la metodología utilizada.
- Diagnóstico y análisis de los resultados de la regeneración natural (dinámica sucesional).

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.

Presentar el plano de cobertura vegetal y uso actual del suelo (incluyendo la ubicación – georreferenciación de los puntos de muestreo de flora) a escala de trabajo o captura 1:10.000 o mayor con base en la interpretación de fotografías aéreas u otras herramientas (v.gr. imágenes satelitales), y corroboración en campo (puntos de control georreferenciados en las diferentes unidades establecidas en la fotointerpretación). Igualmente, se deberán allegar las respectivas fotografías aéreas u otras herramientas (v.gr. imágenes satelitales) y su interpretación.

3.3.2.2 Fauna silvestre

- **Área de influencia indirecta**

Con base en información secundaria o primaria (en caso de ser necesario), se deberá identificar la fauna silvestre asociada a las diferentes unidades de cobertura vegetal. Se 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.



Libertad y Orden

Establecer las especies endémicas, vedadas, en categorías de amenaza, o de importancia ecológica, económica y cultural, entre otros, para lo cual se deberá consultar la información existente en las entidades especializadas en este tema.

- **Área de influencia directa**

Con base en información primaria que deberá ser complementada con información secundaria, caracterizar la composición de los principales grupos faunísticos y describir sus relaciones funcionales con el ambiente, haciendo énfasis en aquellos que son vulnerables por pérdida de hábitat, categorías de amenaza, endémicas, entre otras.

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.

Establecer las especies endémicas, vedadas, en categorías de amenaza, o de importancia ecológica, económica y cultural, entre otros, para lo cual se deberá consultar la información existente en las entidades especializadas en este tema.

Describir 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, las interacciones existentes ya sea como refugio, alimento, hábitat, corredores de migración, sitios de concentración estacional, distribución espacial, entre otros.

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.

3.3.3 Ecosistemas acuáticos

Para los ecosistemas acuáticos, se deberá efectuar un análisis de forma multitemporal de las comunidades hidrobiológicas monitoreadas, teniendo en cuenta estudios realizados con anterioridad en el área de influencia del proyecto, desde el inicio de la actividad exploratoria.

- **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.



Libertad y Orden

Analizar sus diferentes hábitats, la distribución espacial y temporal (**dentro de un período hidrológico completo**) y las interrelaciones con otros ecosistemas.

Presentar conclusiones respecto a las especies encontradas para cada cuerpo de agua monitoreado.

Los muestreos se deben realizar en los mismos sitios que se empleen para el análisis de calidad fisicoquímica del agua. Así mismo, se deben analizar estas comunidades como indicadores de calidad biológica en concordancia con las características fisicoquímicas registradas en los monitoreos y establecer grados de contaminación y posibles causas.

Identificar y caracterizar la biota acuática de mayor importancia ecológica y económica asociada a los principales cuerpos de agua con base en los muestreos a que hace alusión el numeral 3.2.5. Analizar sus diferentes hábitats, la distribución espacial y las interrelaciones con otros ecosistemas. Adicionalmente, en caso de encontrar especies migratorias será necesario identificar las rutas de migración y áreas de reproducción.

Determinar la presencia de especies endémicas, especies en veda y/o en alguna categoría de amenaza.

Las especies de interés identificadas en la clasificación taxonómica deben ser informadas 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 realizada, para el AID del proyecto, con base en información primaria, analizando su relación con el proyecto, y de manera que sirva para dimensionar los impactos que éste pueda ocasionar en las dinámicas sociales, económicas y culturales.

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

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**

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

- **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 desarrollo de las poblaciones que pertenecen a este territorio.
- Los impactos derivados del proyecto
- Las medidas de manejo para el control de dichos impactos.
- Posibles sitios de reasentamiento (en el evento de requerirse)

Informar a las comunidades y a sus expresiones organizativas, los alcances del proyecto, con énfasis en los impactos y las medidas de manejo propuestas, considerando las diferentes etapas del mismo hasta el desmantelamiento y/o abandono (entrega de obras). El EIA debe valorar e incorporar, cuando se consideren pertinentes, los aportes recibidos durante este proceso. Las evidencias del mismo deben anexarse al EIA.

- Comunidades Étnicas

El EIA debe elaborarse con la participación de las comunidades étnicas presentes en el Área de Influencia Directa del proyecto, sus representantes, delegados y/o autoridades tradicionales, mediante el procedimiento establecido en las normas vigentes para efectos de la consulta previa, para lo cual deberá informar suficientemente a la comunidad sobre los alcances del proyecto, realizar conjuntamente la caracterización de las áreas de influencia, identificar y evaluar los impactos que pueda generar el proyecto y acordar las medidas para su manejo.

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

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

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

3.4.2 Dimensión demográfica

- **Área de influencia indirecta**

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



Libertad y Orden

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, afrodescendientes, 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, fluvial y marítima.

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 primario, secundario y terciario.



Libertad y Orden

- **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 del 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 primario, secundario y terciario.
- Censo y caracterización de la población cuya base económica depende del área de influencia del proyecto (tipo de actividad, vínculo laboral o productivo, dedicación e ingresos derivados de la actividad).

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 las bases del sistema sociocultural y describir las prácticas culturales más relevantes por su efecto integrador y de identificación cultural.

Identificar los usos tradicionales de los recursos naturales por parte de los habitantes de la región.

- **Caracterización cultural comunidades étnicas**

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

- **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 tránsito y desplazamiento, espacios de recreación y esparcimiento
 - Modificaciones culturales, identificar, la capacidad de adaptación al cambio y para asimilar valores culturales exógenos que puedan conducir a un cambio cultural (como desplazamientos poblacionales 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.

La información primaria obtenida en el trabajo de campo debe describir la diferenciación cultural del territorio, a partir de las diferentes expresiones culturales al interior y exterior de la comunidad étnica, constatando la heterogeneidad del manejo del espacio. Para esta descripción se 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.



Libertad y Orden

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 elaborar el Programa de Arqueología Preventiva y el Plan de Manejo Arqueológico, de acuerdo con el procedimiento establecido por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia. El estudio de Impacto ambiental, debe incluir los resultados del diagnóstico y/o prospección arqueológica realizada, con especial referencia a las principales características arqueológicas de la zona y los resultados de dicho programa

Se deberán anexar copias de los certificados del ICANH, donde se demuestre la realización de las etapas correspondientes al Programa de Arqueología Preventiva adelantado, conforme a lo establecido en 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



Libertad y Orden

- 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.



Libertad y Orden

- Identificación de sitios de interés paisajístico.

En el evento de que la empresa venga desarrollando actividades en el área de influencia directa deberá presentar un análisis multitemporal de este elemento.

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.

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), aspectos geotécnicos, 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.

Describir el método utilizado, indicando los criterios para su valoración y señalando sus limitaciones. Adicionalmente, se deberán presentar los diferentes mapas intermedios de la zonificación ambiental para cada medio (físico, biótico y socioeconómico).

Esta zonificación debe cartografiarse para el área de influencia indirecta a escala 1:25.000 y para el área de influencia directa a escala 1:10.000 ó mayor, acorde con la sensibilidad ambiental de la temática tratada.

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.



Libertad y Orden

De acuerdo con la Ley 373 de 1997 “Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico” y la Política de Producción más Limpia y Consumo sostenible 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 (nombre del predio, propietario, vereda y municipio).
- 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 geoeléctrico 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 sin previo trámite de exploración 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 y de los insumos a utilizar por la perforación exploratoria.
- Determinar la capacidad de asimilación y de dilución del cuerpo receptor para verano e invierno, realizando una modelación del recurso, teniendo en cuenta los vertimientos de la zona, usos y usuarios del recurso. Una vez el Ministerio 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.
- La 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.

Para disposición de aguas mediante reinyección se debe presentar como mínimo:

1. Presentar la autorización del Ministerio de Minas y Energía donde se pueda constatar la formación receptora de las aguas residuales de producción o industriales tratadas, el caudal y la presión de inyección o reinyección.
2. Realizar una caracterización completa de la composición de las aguas residuales de producción o industriales tratadas, previo al vertimiento, a fin de determinar cuáles son los parámetros más representativos que deberán ser incluidos, dentro de la caracterización de las aguas superficiales y subterráneas.
3. Efectuar muestreos de los pozos profundos y aljibes cercanos al pozo inyector, a fin de contar con una línea base de las condiciones ambientales en las que se encontraban los mismos antes de iniciar las actividades de reinyección y controlar que no se presenten alteraciones significativas en la calidad y usos de dichas aguas. Se deberán presentar los criterios de selección de los sitios escogidos, en los que se deben incluir además de la cercanía a las actividades realizadas, las condiciones de interconexión de las unidades hidrogeológicas identificadas.

4. Comparar la presión estimada de inyección o reinyección, arrojadas por las pruebas de inyektividad autorizadas por el Ministerio de Minas y energía, con las características de la formación receptora, y analizar si se podrían presentar afectaciones por dicha presión.
5. Presentar la descripción técnica del pozo inyector, ubicación georreferenciada y diseño del pozo.
6. Efectuar la descripción y especificaciones de la infraestructura y equipos a instalar en superficie para llevar a cabo la inyección o reinyección.
7. Describir la estratigrafía y condiciones hidráulicas de la(s) unidad(es) receptora(s). Columna estratigráfica del(los) pozo(s) inyector(es) con sus respectivos espesores e interpretación geológica.
8. Realizar las consideraciones técnicas efectuadas a partir de la información estructural que permitan evaluar si la inyección o reinyección de las aguas de formación afectará o no los acuíferos superiores y/o las aguas subterráneas.
9. Interpretar y correlacionar la formación receptora con pozos aledaños.
10. Describir de las características de porosidad, permeabilidad y capacidad de recepción de las unidades receptoras.
11. Presentar un programa de pruebas de integridad del sistema de inyección o reinyección que incluya actividades para aislamiento de los horizontes de inyección o reinyección (todas las alternativas estimadas) para asegurar que no se presenten fugas de agua del sistema de inyección o reinyección.
12. Efectuar monitoreos de la calidad fisicoquímica de los cuerpos de agua superficiales, pozos profundos empleados por la comunidad, aljibes y nacederos, ubicados en cercanías de cada pozo inyector, para contar con una línea base que de manera posterior sirva para confirmar que los sellos arcillosos no estén siendo modificados con el desarrollo de la inyección o reinyección en el campo.

El monitoreo de la calidad de las aguas de los pozos profundos y aljibes se deberá efectuar como mínimo para aquellos ubicados a 2 km a la redonda del respectivo pozo inyector o dentro de la distancia en la que se puedan presentar afectaciones según los estudios hidrogeológicos efectuados en un área tal que incluya las interconexiones y condiciones de aislamiento o confinamiento de la unidad intervenida (v.gr. acuífero, acuícludo). En caso de no existir pozos en el radio de 2 km se deberá monitorear por lo menos los dos (2) pozos profundos más cercanos al pozo inyector además de otro(s) seleccionados dentro del área de influencia analizada con una modelación de las condiciones hidrogeológicas del área. Los monitoreos deberán considerar los siguientes parámetros: pH, Temperatura, Oxígeno Disuelto, turbiedad, alcalinidad, hidrocarburos totales, DBO₅, DQO, dureza total, fenoles, grasas y aceites, Aluminio, arsénico Cloruros, Selenio, sólidos suspendidos y sólidos totales, bario, berilio, boro, cadmio, Cobalto, cromo, plomo, manganeso, molibdeno, níquel, hierro, litio, sodio vanadio, zinc, RAS, porcentaje de sodio intercambiable, nitratos y nitritos, materiales flotantes, coliformes fecales y coliformes totales.

Por su parte, el monitoreo de la calidad de las aguas superficiales de los cuerpos de agua cercanos a cada pozo inyector, debe incluir el análisis de los resultados comparándolos con los usos de cada fuente, incluyendo los parámetros establecidos en el Decreto 1594 de 1984 y los siguientes: Aluminio, hidrocarburos totales, manganeso y sodio.

13. Todos los monitoreos deberán efectuarse de manera simultánea, de tal manera que reflejen el comportamiento de los diferentes recursos bajo unas mismas condiciones climáticas. Además, todos los monitoreos de calidad de agua deberán realizarse a través de laboratorios acreditados por el IDEAM, tanto para la toma de muestras como el análisis de parámetros.
14. Caracterizar las aguas de la formación receptora, en caso de contar con acceso a las mismas (pozos exploratorios o de desarrollo que se adecúen como inyectores).
15. Definir los controles que efectuará para verificar que las aguas de inyección o reinyección no estén afectando las unidades hidrogeológicas ubicadas en las formaciones suprayacentes (v.gr. trazadores ópticos).
16. Presentar las medidas de contingencia que se aplicarán en caso de presentarse un afloramiento (v.gr. por influjo de las aguas inyectadas).
17. Determinar y presentar con detalle cuáles serían las condiciones que se deben conjugar para que la Empresa decida abandonar los pozos inyectores y las actividades de control que se efectuarán de manera posterior al abandono de los pozos, en aras de evitar impactos significativos por el afloramiento o movimiento de las aguas inyectadas.
18. Evaluar el riesgo de contaminación de acuíferos.

En caso de requerir autorizar más de un pozo, se deberá especificar si el área caracterizada corresponde a aquella influenciada de manera directa o indirecta por las actividades de inyección o reinyección o reinyección. En ningún caso corresponderá al polígono a licenciar sino que deberá ser definida a partir de los resultados de un modelo hidrogeológico que abarque todas las condiciones de interconexión de unidades hidrogeológicas y de aislamiento o confinamiento de la unidad receptora de las aguas de producción o industriales tratadas.

Para disposición de aguas mediante evaporación se debe presentar como mínimo:

- Capacidad del evaporador
- Ubicación del evaporador
- Características del evaporador
- Disposición final de los residuos generados por esta actividad

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.
- 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 (georreferenciar) los sitios que cuenten con las autorizaciones minero y ambientales vigentes, que respondan a la demanda del proyecto.

En el evento de que el usuario pretenda explotar estos materiales deberá presentar como mínimo la siguiente información:

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

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.

4.6 Aprovechamiento forestal

Cuando se solicite este permiso, se deberá allegar la siguiente información:

- Localización y georreferenciación de 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.
- Especificar la cantidad y superficies (áreas) de las obras y/o actividades constructivas del proyecto, que realmente se verán involucradas para efectuar el aprovechamiento forestal, estableciendo las unidades de cobertura vegetal a intervenir por el desarrollo del proyecto. Se deberán determinar los volúmenes máximos totales de aprovechamiento forestal por cada tipo de cobertura vegetal y por obra o actividad a desarrollar.

Se deberá presentar un inventario forestal de las unidades de cobertura vegetal de las cuales se solicita aprovechamiento forestal mediante un muestreo estadístico que deberá cumplir con un error de muestreo no superior al 15% y una probabilidad del 95%. Así mismo, se deberá presentar los volúmenes comercial y total a ser aprovechado por tipo de cobertura vegetal

- Se debe especificar el tipo de muestreo realizado, incluyendo el número y tamaño de las parcelas de muestreo, cálculos que soporten el volumen por hectárea y de volumen total máximo a remover, para las unidades de cobertura. De igual forma, se deben presentar los cálculos para la determinación del tamaño de la muestra para las unidades de cobertura vegetal que requieran de aprovechamiento forestal.



Libertad y Orden

- Incluir los análisis estadísticos detallados para la estimación del error de muestreo no superior al 15% y la probabilidad del 95% para cada una de las coberturas vegetales solicitadas para el aprovechamiento forestal. Dicha información debe estar acompañada de los soportes respectivos en cuanto a los inventarios forestales.
- Especificar la fórmula utilizada para el cálculo del volumen comercial y total, incluyendo los factores de forma utilizados.
- En este inventario se deben identificar las especies en alguna categoría de amenaza y vedadas con el fin de realizar el respectivo levantamiento de veda ante la autoridad ambiental competente.
- Calcular 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 por obra o actividad a realizar.
- Identificar las especies objeto de aprovechamiento forestal.
- Indicar los productos forestales y su respectivo destino final, sistema de manejo de los desperdicios. En caso de ser donados, identificar los actores beneficiarios del producto (Razón social, procedencia y aplicabilidad del producto).

Presentar las planillas de toma de información en campo de datos del inventario forestal realizado incluyendo como mínimo los siguientes aspectos: tipo de cobertura, área a aprovechar (has), localización (coordenadas geográficas incluido su origen, nombre del predio y propietario, vereda, municipio), individuos inventariados (nombre común y científico), familia, género y especie, CAP, DAP, área basal, altura comercial y total, volumen comercial y total, estado fitosanitario y observaciones. Así mismo, presentar las sumatorias de número de individuos inventariados y volúmenes comerciales y totales por tipo de cobertura vegetal.

En los PMA se especificará la localización y volúmenes totales que efectivamente serán aprovechados mediante un inventario al 100%, que en todo caso no podrán superar los volúmenes máximos autorizados por tipo de cobertura vegetal.

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 tramite ante el Ministerio la modificación de la resolución mediante la cual se estableció la zonificación en áreas de manglar.

4.7 Emisiones atmosféricas

Para la Calidad del Aire debe presentar la siguiente información:



Libertad y Orden

- 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 isopleas 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:

- Clasificación de los residuos domésticos, industriales y especiales.
- - Estimar los volúmenes de residuos sólidos a generarse
- Identificación de Impactos ambientales previsibles.
- Alternativas de tratamiento, manejo, transporte y disposición final e infraestructura asociada.

Cuando la empresa genere residuos post-consumo para los cuales exista reglamentación vigente, deberá presentar la gestión de los mismos.



Libertad y Orden

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.
- 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).

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 cómo 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.

Para lo anterior, se deben identificar y calificar los impactos y efectos generados por las actividades que se desarrollan en la región sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

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.



Libertad y Orden

En relación con los impactos más significativos identificados, se analizarán los impactos directos o indirectos, 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 ambientales potenciales y considerados relevantes, sobre los flujos de bienes y servicios de la zona de influencia directa e indirecta del proyecto en el escenario de línea base y desde una perspectiva ex ante. Se deberán identificar además, los valores (de uso y de no uso) que serán impactados, con el fin de aplicar criterios de asignación del grado de importancia para el control de las afectaciones.

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

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

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.
- **Áreas de Intervención con Restricciones:** se trata de áreas donde se deben tener en cuenta manejos especiales y restricciones propias acordadas 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 zonificación debe cartografiarse como mínimo para el área de influencia directa a escala 1:10.000 ó mayor.

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. Cada impacto identificado debe tener su correspondiente medida de manejo, por lo tanto se requiere que se presente un cuadro o esquema de los impactos versus la medida de manejo ambiental correspondiente.



Libertad y Orden

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 y monitoreo (cualificables y cuantificables, especificando lo que se pretende medir y monitorear con cada uno), responsable de la ejecución, cronograma y presupuesto.

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.
- 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 y del aprovechamiento forestal.
- Manejo de flora, fauna y protección y conservación de hábitats.



Libertad y Orden

Programa de conservación de ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y/o áreas naturales protegidas, contemplando medidas o acciones que conlleven a su conservación y que tengan en cuenta el régimen especial de uso y manejo de dichas áreas y en consecuencia con sus particularidades ecológicas.

- Programa de revegetalización y/o reforestación.
- Programa de manejo del recurso hídrico
- Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas, endémicas, con alguna categoría de amenaza 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 forestal, cambio de uso del suelo y afectación de la cobertura vegetal:

- Las áreas a compensar no serán asimiladas a aquellas que por diseño, o requerimientos técnicos tengan que ser emperadizadas o revegetalizadas.
- Presentar la localización aproximada de los predios donde se realizarán las actividades de compensación forestal, los cuales deben tener las condiciones adecuadas para dicho propósito; adicionalmente, se deben incluir las correspondientes áreas a reforestar (en ha), lista de especies nativas a utilizar (nombre común, científico, familia) y su importancia ecológica, sistemas de siembra (v.gr. distancias, densidad, métodos, insumos, cronograma y costos estimados, etc.) y plan de mantenimiento (mínimo a tres años).
- En caso de compra de predios como compensación, este programa deberá dirigirse a la preservación y conservación a través de un mecanismo que conlleve a que estos predios se constituyan en un área de reserva forestal protectora; dicho proceso debe ser concertado con la Corporación Autónoma Regional, el municipio entidades competentes..

- **Por fauna y flora y protección y conservación de hábitats:**

- Establecer un proyecto de recuperación de hábitats para la preservación de especies endémicas, en alguna categoría de amenaza, 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**



Libertad y Orden

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. Adicionalmente, dicho programa debe incluir lo siguiente para cada uno de los medios:

8.1 Medio abiótico

- 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, incluyendo especies endémicas o en cualquier categoría de amenaza.
- Ecosistemas estratégicos y sensibles (Humedales, ciénagas, esteros, bajos inundables, nacederos, manglares etc.).
- Comunidades hidrobiológicas.
- Programas de revegetalización y reforestación.
- Programas de Compensación

8.3 Medio socioeconómico

- Manejo de los impactos sociales del proyecto
- Efectividad de los programas del PMA para el medio socioeconómico.
- Indicadores de gestión y de impacto de cada uno de los programas del PMA para el medio socioeconómico.
- 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.

8.4 Plan de Inversión del 1%

- Seguimiento y Monitoreo al Plan de Inversión del 1%



Libertad y Orden

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 1:25.000 o menor y 1:10.000 o mayor según corresponda al 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 CLOPAD y CREPAD 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.



Libertad y Orden

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



Libertad y Orden

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 de forma precisa sobre cartografía oficial, la(s) poligonal(es) correspondiente(s) al **área solicitada a sustraer** al interior de la reserva forestal para efectos del proyecto, la cual debe incluir toda la infraestructura necesaria durante las fases de construcción y operación del proyecto. Tales polígonos deben indicar las áreas y coordenadas origen Magna – Sirgas Bogotá¹ con su respectiva memoria descriptiva en medio impreso y magnético en formato shape. Se localizará el área a sustraer sobre planos base IGAC y a la escala establecida en el **Anexo. Base cartográfica** que acompaña los presentes términos de referencia. En cada mapa temático que se genere durante el estudio se debe localizar claramente la mencionada área.

2. Línea Base:

2.1 Componente Físico

2.1.1 Hidrogeología:

Elaborar el modelo hidrogeológico, con el fin de analizar los posibles efectos ambientales que se generen sobre las áreas de influencia directa e indirecta.

2.1.2 Hidrología

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).

2.1.3 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

¹ Resolución IGAC No. 068 de 2005



Libertad y Orden

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 Areas 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.

Se deberá definir un Área de transición al interior del área de reserva forestal que se solicita sustraer a fin de amortiguar los efectos sobre la reserva forestal que se mantiene, facilitando los procesos de recuperación y conectividad.

2.3 Componente Socioeconómico área de influencia directa e indirecta

Se identificarán y analizarán los servicios ambientales (agua para consumo doméstico y actividades dentro de la reserva, protección de microcuencas, mitigación de amenazas, recreación y educación, biodiversidad, incluir lista entre otros) que presta la Reserva Forestal identificando claramente los beneficiarios de tales servicios.

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.

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 sustracción en potenciar las amenazas en dichas áreas. Las amenazas se deben calificar y categorizar según procedimientos de reconocida validez.

se deberá integrar como parte de este análisis, lo siguiente:

- a) Amenazas al deterioro de los objetos de conservación de la Reserva por los potenciales impactos del cambio climático (desertificación, inundaciones, aumentos de temperatura, disminuciones de precipitación, afectaciones sobre las comunidades –salud, pobreza, etc.-) sobre las áreas solicitadas para sustracción y las áreas de influencia identificadas.

Los resultados del análisis se deben llevar a mapas de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, en escala apropiada.



Libertad y Orden

4. Síntesis Diagnóstica:

La síntesis diagnóstica se debe enfocar en establecer las condiciones actuales del área con y sin la sustracción del área de 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 frente a la eventual sustracción.
- El potencial de aumento en el riesgo en las áreas de influencia directa e indirecta por la ejecución del proyecto y la sustracción del área.
- La afectación de la red hidrológica e hidrogeológica en el AID y el AII ante la eventual sustracción del área.
- La interrelación de los diferentes componentes (biótico, abiótico y socioeconómico) de los ecosistemas, y su papel en el mantenimiento de los servicios ambientales y el control de amenazas naturales que presta la Reserva Forestal.
- La posible influencia del cambio de uso del suelo en el área que se solicita sustraer (ASS) sobre los ecosistemas presentes en las áreas de influencia y los servicios ambientales que presta la Reserva, así como su influencia sobre los riesgos por amenazas naturales posibles en el AII, y el resto de la Reserva Forestal de ser pertinente. Las afectaciones directas, así como acumulativas, que se generen deben contemplarse al momento de formular las medidas de manejo y compensación respectivas.

Se debe generar unas medidas de manejo adicionales que deben responder a los efectos de la sustracción sobre las áreas de la reserva. La propuesta debe ser coherente con la información obtenida en la línea base y síntesis diagnóstica, y debe contener como mínimo todas las acciones, obras, metas, resultados intermedios, indicadores de gestión, cifras de verificación objetiva, responsables y cronograma, que permitan hacer seguimiento a los efectos que se generen sobre las áreas de la reserva no sustraídas.

5. Rehabilitación, restauración y restitución por sustracción

La sustracción definitiva de la reserva forestal nacional para el desarrollo de actividades de utilidad pública e interés social, dará lugar a la implementación de las medidas de rehabilitación, restauración y restitución que establezca el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, de acuerdo con los siguientes criterios:

En sustracciones definitivas. Se deberá rehabilitar, restaurar y/o restituir un área semejante a la sustraída dentro de la zona de reserva. El orden de precedencia para ubicar las áreas será:

- a) Dentro del Área de Influencia Directa del proyecto y que tenga las mismas características ecosistémicas.
- b). Dentro del Área de Influencia Indirecta del proyecto y que tenga las mismas características ecosistémicas.
- c) En la cuenca hidrográfica objeto de la sustracción y que se encuentre al interior de la reserva.
- d) Con base en lo dispuesto en la zonificación y ordenamiento de la reserva objeto de la sustracción.

En caso que el área destinada para tal fin sea de propiedad privada, el beneficiario deberá adquirir los predios y una vez rehabilitados o restaurados, entregarlos a la Corporación Autónoma Regional con jurisdicción en la zona, a través de los mecanismos legales establecidos para el efecto.

5.1 Acciones de Rehabilitación, restauración y restitución por sustracción

Según el nivel de intervención se llevarán a cabo procesos de restauración ecológica, rehabilitación o recuperación, los cuales garantizarán estructura y composición de especies similares a las del ecosistema impactado. La restauración se realizará únicamente para incrementar el tamaño y conectividad del área ecológicamente equivalente

Entre las acciones que se podrán realizar como inversión de las compensaciones se encuentran:

- La compra de predios que permita la conservación de zonas de especial riqueza de especies y/o ecosistemas estratégicos, y/o la conservación de zonas de nacimientos y recarga de acuíferos, dentro de la reserva o colindante con ella.
- La financiación de esquemas de pago por servicios ambientales que permitan la conservación de ecosistemas boscosos equivalentes, cuando se realice la correspondiente reglamentación
- El establecimiento o consolidación de corredores biológicos que aumenten la conectividad funcional de ecosistemas boscosos dentro de la Reserva y/o con áreas protegidas adyacentes.
- Recuperar o conservar áreas forestales que tengan una estructura, composición y características de los bienes y servicios ambientales similares a los ecosistemas o bosques afectados por el proyecto, obra o actividad

ANEXO BASE CARTOGRÁFICA

La cartografía general y temática que acompaña estudio que sustente la sustracción temporal del área de Reserva Forestal, 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 de presentados en la tabla siguiente. 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

ítem	Título	Escala de captura de información	Especificaciones	Observaciones
1	Localización general del proyecto.	1: 25.000 a 1: 100.000	Límites departamentales, municipales, veredales, ríos, accidentes geográficos, toponimia actualizada y límites de áreas protegidas con la RF, etc., con la escala gráfica.	Según el tamaño y etapas del proyecto, 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 del proyecto	Según el tamaño y etapas del proyecto, se deben presentar diferentes mapas o arreglos en diferentes escalas.
3	Área de influencia	1: 5.000 a 1: 25.000	Se debe precisar si existen delimitaciones que permitan	La información dentro del área de la reserva forestal

ítem	Título	Escala de captura de información	Especificaciones	Observaciones
	directa del proyecto.		diferenciar las acciones de manejo ambiental (cuencas, reserva forestal, territorialidad, flujos de energía o relaciones de conectividad)	debe ser más detallada.
4	Áreas de influencia indirecta del proyecto.	1: 10.000 a 1: 50.000	Ídem al anterior (mapa de localización general del proyecto). Se deben incluir las relaciones socioeconómicas que permiten delimitar las áreas respectivas, con otros proyectos.	Se presenta en todos los mapas o planchas si mejoran la ubicación o referencia.
5	Geología regional	1: 25.000 a 1: 100.000	Incluir las áreas de riesgos, amenazas y susceptibilidad por amenazas naturales	En el área de influencia
6	Suelos / edafología Topografía	1: 10.000 a 1: 25.000	Uso actual, aptitud de uso potencial, uso en conflicto, según las categorías del Ideam y/o Igac.	Los mapas de uso aptitud de uso y/o uso potencial y/o uso en conflicto deben hacer clara referencia al área de reserva forestal con y sin proyecto, de forma separada.
7	Hidrogeología	1: 5.000 a 1: 25.000	Utilizar las categorías y/o caracterizaciones utilizadas por Ingeominas y/o Ideam.	Hasta el área de influencia indirecta: Determinar las relaciones ecológicas y efectos ambientales dentro del área a sustraer de la RF y áreas aledañas, con diferenciación en el área remanente de la RF.
8	Hidrografía e hidrología	1: 5.000 a 1: 25.000	Ubicación de cuerpos leníticos y lóticos con sus zonas de alimentación y/o interdependencia estacional o cíclica. Los valles, áreas de inundación, relación con la dinámica torrencial y fluvial en los sentidos lateral, vertical y longitudinal.	Hasta el área de influencia indirecta: se deben presentar los tipos de control de niveles (natural, antrópico), relaciones de continuidad o pulsos que afecten las cadenas tróficas y calidad del sistema hidrobiológico.
9	Ecosistemas / Coberturas Vegetales	1: 25.000 a 1: 100.000	Con base en los ecosistemas presentes (según el mapa oficial), identificar las coberturas vegetales existentes en cada ecosistema, localizar los sitios de muestreo.	Hasta el área de influencia indirecta, con otras áreas protegidas.
xx	ZONIFICACIÓN Y USO DEL SUELO	1:25000	Con base en los esquemas de EOT y POT	De toda el área de influencia del proyecto

ítem	Título	Escala de captura de información	Especificaciones	Observaciones
10	Étnico y cultural	1: 5.000 a 1: 25.000	Delimitación de territorios de comunidades: resguardo, reservas, territorios colectivos, área en solicitud de titulación, reservas campesinas, colonos, asentamientos existentes, etc. Identificar condición actual y futura de movilidad y/o relaciones, actividades económicas y relaciones de producción/protección.	Hasta el área de influencia indirecta, aportando certificación de la delimitación por la entidad competente. 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.
11	Socioeconómico	1: 5.000 a 1: 25.000	Incluir la información catastral, de posesión o de propiedad, señalar los polos de desarrollo con sus rutas de intercambio e infraestructura en relación o dependencia de la reserva forestal. Incluir los usos sobre la reserva.	Hasta el área de influencia indirecta o suprarregional, de tal forma que identifiquen las dependencias de la producción con el área de la reserva forestal.
12	Riesgos / Amenazas	1: 5.000 a 1: 25.000	Con base en la información colectada, se deberán señalar las áreas o sectores que actualmente estén con alguna categoría o puedan resultar con algún tipo de deterioro o pérdida de los bienes y servicios que presta la reserva forestal.	Hasta el área de influencia indirecta: Los riesgos deben estar soportados con el análisis de susceptibilidad, amenaza y vulnerabilidad, indicando la secuencia o algoritmo utilizado para la respectiva categorización.
13	Síntesis Diagnóstica	1: 5.000 a 1: 25.000	Síntesis de la situación encontrada y soporte ejecutivo que soporta la decisión. Debe incluir el cruce de la información temática que sea pertinente para concluir sobre la viabilidad o no de la sustracción.	Dependiendo de la complejidad del proyecto, las etapas y posibilidades de expansión con los respectivos escenarios, se deben dividir en diferentes mapas.
14	Zonificación del Área	1: 5.000 a 1: 25.000	Debe incluir cada una de las zonas identificadas para el manejo de la sustracción: Áreas a intervenir, Áreas de intervención con restricción, Áreas de exclusión.	Se debe aclarar si las mencionadas zonas se encuentran al interior del Área Solicitada a Sustraer, del Área de Influencia Directa o Indirecta.



Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
Dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales
República de Colombia