

TÉRMINOS DE REFERENCIA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE RELLENOS SANITARIOS

**SUBDIRECCIÓN DE DEFENSA DEL PATRIMONIO AMBIENTAL
SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL
POPAYÁN CAUCA
MARZO DE 2015**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	4
1. GENERALIDADES	5
1.1 Introducción	5
1.2 Objetivos	5
1.3 Antecedentes.....	6
1.4 Alcances	6
1.5 Metodología.....	7
2. DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO	8
2.1 Localización	8
2.2 Características del proyecto	9
2.3 Etapas	9
2.3.1 Construcción	9
2.3.2 Operación	10
2.3.3 Desmantelamiento.....	10
2.4 Dimensiones.....	11
2.5 Costos estimados	11
2.6 Cronograma de ejecución	11
2.7 Residuos	11
2.8 Lixiviados	12
2.9 Gases	12
2.10 Procedimientos constructivos de las obras a ejecutar	12
2.11 Identificación y estimación básica de los insumos.....	12
2.12 Riesgos inherentes a la tecnología a utilizar	12
3. CARACTERIZACION DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	13
3.1 Áreas de influencia	13
3.2 Medio abiótico	13
3.2.1 Componente Geológico	13
3.2.2 Componente Geomorfológico	14
3.2.3 Componente Suelo.....	14
3.2.4 Componente Paisaje	14
3.2.5 Componente Hidrológico	15
3.2.6 Componente Hidrogeológico.....	16
3.2.7 Componente Geotécnico	17
3.2.8 Componente Atmosférico	17
3.2.8.1 Clima.....	17
3.2.8.2 Calidad del aire.....	18
3.3 Medio biótico	20
3.3.1 Ecosistemas terrestres.....	20
3.3.1.1 Flora.....	20
3.3.1.2 Fauna.....	21
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
3.4.6 Aspectos arqueológicos.....	26
3.4.7 Dimensión político-organizativa	26
3.4.7.1 Aspectos políticos	26
3.4.7.2 Presencia institucional y organización comunitaria.....	26
3.4.8 Tendencias del desarrollo.....	27
3.4.9 Información sobre población a reasentar.....	27
4. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACION DE LOS RECURSOS NATURALES	28
4.1 Aguas superficiales.....	29
4.2 Aguas subterráneas.....	29
4.3 Vertimientos.....	29
4.4 Ocupación de cauces	30
4.5 Materiales de construcción	30
4.6 Aprovechamiento forestal	31
4.7 Emisiones atmosféricas	31
5. EVALUACION AMBIENTAL.....	32
5.1 Sin proyecto.....	32
5.2 Con proyecto	32
6. ZONIFICACION DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO	33
7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	33
7.1 Marco normativo y políticas ambientales empresariales.....	34
7.2 Componentes del Plan de Manejo Ambiental	34
7.2.1 Parámetros de diseño	34
7.2.2 Selección del método de relleno sanitario	34
7.2.3 Infraestructura mínima del sitio de disposición final	35
7.2.4 Protección de aguas subterráneas	35
7.2.5 Protección de aguas superficiales	35
7.2.6 Control de la calidad del aire.....	35
7.2.7 Protección del suelo	35
7.2.8 Protección del medio biótico	36
7.2.9 Mitigación y compensación social	36
8. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	37
9. PLAN DE CONTINGENCIA.....	38
10. PLAN DE CIERRE Y RESTAURACIÓN FINAL.....	39
11. PLAN DE INVERSION DEL 1%.....	39
ANEXOS	39

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTOS DE CONSTRUCCION Y OPERACION DE RELLENOS SANITARIOS¹

En este documento se presentan los Términos de Referencia del Estudio de Impacto Ambiental para proyectos de construcción y operación de rellenos sanitarios. Estos términos tienen un carácter genérico y en consecuencia deberán ser adaptados a la magnitud y otras particularidades del proyecto, así como a las características ambientales regionales en donde se pretende desarrollar.

Para elaborar el EIA, el interesado debe consultar las Guías Ambientales adoptadas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT, en la actualidad Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, para este tipo de proyectos, como instrumento de autogestión y autorregulación; igualmente deberá tener en cuenta las disposiciones establecidas en las Leyes 99 de 1993, 142 de 1994, 632 de 2000 y 689 de 2001, los Decretos 2981 de 2013 y 838 de 2005 y el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, RAS. Estas disposiciones constituyen un referente legal, 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.

¹ MAVDT 2010. Santafé de Bogotá. Términos de referencia Estudio de Impacto Ambiental Rellenos Sanitarios. 35 p.

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 Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, teniendo como base la descripción, caracterización y análisis del ambiente (abiótico, biótico y socioeconómico) en el cual se pretende desarrollar el proyecto, obra o actividad, la identificación y evaluación de los impactos y la ubicación y diseño de las medidas de manejo, con sus respectivos indicadores de seguimiento y monitoreo:

- Describir, caracterizar y analizar los medios físico, biótico y social, en el cual se pretende desarrollar el proyecto, obra o actividad;
- Definir los ecosistemas y sistemas sociales ambientalmente críticos, sensibles y de importancia ambiental, que deban ser excluidos, tratados o manejados de manera especial para el desarrollo y ejecución del proyecto;
- Evaluar la oferta y vulnerabilidad de los ecosistemas y sistemas sociales que serán afectados;
- Identificar, dimensionar y evaluar los impactos y riesgos ambientales que serán producidos por el proyecto;
- Incluir la información necesaria sobre los recursos naturales que van a ser usados, aprovechados o afectados durante la construcción y operación del proyecto;
- Señalar las deficiencias de información que generen incertidumbre en la estimación, el dimensionamiento o evaluación de los impactos;
- Diseñar las medidas de prevención, corrección, compensación y mitigación a fin de garantizar la óptima gestión ambiental del proyecto;
- Consultar los planes gubernamentales y privados a nivel nacional, regional o local que existan en el área de influencia, a fin de evaluar su compatibilidad con el desarrollo del proyecto;

- Evaluar y comparar el desempeño ambiental previsto por el proyecto, con respecto a los estándares de calidad, establecidos en las normas ambientales nacionales vigentes, y su compatibilidad con los tratados y convenios internacionales ratificados por Colombia en la materia;
- Diseñar los sistemas de seguimiento y control ambiental, que permitan evaluar el comportamiento, eficiencia y eficacia del Plan de Manejo Ambiental, en las etapas de construcción y operación del proyecto;
- Diseñar el Plan de Contingencia, sobre la base de la identificación y evaluación de los riesgos naturales, tecnológicos y sociales vinculados a la construcción y operación del proyecto.

1.3 Antecedentes

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

Relacionar el marco normativo vigente considerado para la elaboración del estudio, teniendo en cuenta las áreas de manejo especial y las comunidades territorialmente asentadas en el área de influencia local, desde la perspectiva de la participación que le confieren la Constitución Nacional, la Ley 99 de 1993, la Ley 70 de 1993, la Ley 21 de 1991, Decreto 1320 de 1998, Decreto 330 de 2007 y las demás leyes que apliquen.

Presentar, además, un mapa de identificación y ubicación de las áreas de influencia directa e indirecta, indicando las áreas de manejo especial (cartografía de zonificación de manejo).

1.4 Alcances

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

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

- Las características de las obras tendrán los alcances propios de estudios de factibilidad, en los cuales se deben definir e indicar los diferentes programas, obras o actividades del proyecto;
- Con base en información primaria, recopilar a partir de los diferentes métodos y técnicas propias de cada una de las disciplinas que intervienen en el estudio, y complementarla con la información secundaria requerida según sea el caso;
- Dimensionar y evaluar cualitativa y cuantitativamente los impactos producidos por el proyecto, de tal manera que se establezca el grado de afectación y vulnerabilidad de los ecosistemas y los contextos sociales (comunidades, patrimonio cultural y arqueológico). Expresar claramente, los impactos sobre los cuales aún existe un nivel de incertidumbre;
- Proponer soluciones para todos y cada uno de los impactos identificados, estableciendo el conjunto de estrategias, planes y programas en el Plan de Manejo Ambiental, PMA. Este último debe formularse a nivel de diseño, y por lo tanto incluirá justificación, objetivos, alcances, tecnologías a utilizar, resultados a lograr, costos y cronogramas de inversión y ejecución;
- Incluir la participación de las comunidades afectadas, desarrollando procesos de información, discusión y concertación -si es el caso- de los impactos generados por el proyecto y medidas propuestas. Los resultados de este proceso se consignarán en las respectivas actas con las comunidades.

1.5 Metodología

Presentar la metodología utilizada para la realización del estudio de impacto ambiental, elaborado con base en información primaria, obtenida a partir de los diferentes métodos y técnicas propias de cada una de las disciplinas que intervienen en el estudio, incluyendo los procedimientos y métodos de recolección, procesamiento y análisis de la información, así como las fechas durante las cuales se llevaron a cabo los estudios de cada uno de los componentes (cronograma de actividades del EIA).

Lo anterior será complementado con la información 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.

Consultar la situación legal de las zonas que serán afectadas directa e indirectamente por el proyecto en relación con áreas de manejo especial contempladas por la ley (reservas forestales, indígenas, negritudes y otras).

Para fines de estudio de rellenos sanitarios con una disposición diaria mayor a 200 toneladas por día, deberán trabajar con base en fotografías aéreas y/o imágenes de satélite o de radar recientes (no mayores a 5 años), salvo en aquellas situaciones en que se requieran evaluaciones sobre imágenes tomadas en diferentes épocas.

Las temáticas deben ser analizadas integralmente a través de sistemas modernos de información. Presentar los resultados en planos de planta y perfil a escala adecuada.

Para rellenos sanitarios con una disposición menor o igual a 200 toneladas por día, podrán trabajar con base en fotografías aéreas y restituciones del Instituto Geográfico Agustín Codazzi o la información obtenida del Plan de Ordenamiento Territorial (POT, PBOT o EOT).

Mencionar los laboratorios y una relación del equipo de campo empleado para realizar las pruebas necesarias. Igualmente, relacionar el marco normativo (Leyes, Reglamentos, Decretos, Acuerdos), Planes de Desarrollo, Planes de Ordenamiento Territorial (POT, PBOT o EOT y otros) que sean considerados para elaborar el estudio.

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.

Finalmente, identificar las deficiencias de información que causen incertidumbre para el desarrollo del estudio.

2. DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

2.1 Localización

Esquematizar desde el ámbito nacional hasta el municipal la ubicación geográfica del área del proyecto.

Las áreas de influencia del proyecto, se deben localizar en plano georreferenciado en coordenadas planas (magna sirgas) y geográficas, a escalas de 1:10.000 o 1:5.000, en donde se visualice además el perímetro y área del sitio de disposición final, el área de aislamiento, los predios vecinos

con el nombre del propietario, sistema hídrico superficial, cotas de nivel, vías, viviendas y áreas de interés.

La ubicación del sitio de disposición final deberá estar considerada en el Plan de Ordenamiento Territorial; para aquellos predios incorporados al POT mediante modificación, deberán haber cumplido el procedimiento establecido en el Decreto 838 de 2005.

2.2 Características del proyecto

- Describir las características técnicas de todos los componentes del proyecto en sus diferentes etapas (construcción, operación y desmantelamiento);
- Presentar los volúmenes de corte y relleno, materiales necesarios, ubicación de las fuentes y volúmenes a emplear, sitios de ubicación y disposición de sobrantes de excavación, demás obras o actividades que se consideren necesarias;
- Señalar las necesidades de recursos naturales, sociales y culturales;
- Presentar la estructura organizacional de la empresa, estableciendo la instancia responsable de la gestión ambiental, así como sus funciones, para la ejecución del proyecto;
- Relacionar la siguiente información: duración de las obras, etapas y cronograma de actividades, costo total del proyecto y costo de operación anual del mismo.

2.3 Etapas

Describir en forma detallada las etapas de construcción, operación y clausura del relleno sanitario, identificando en forma documental y gráfica las actividades y obras a ejecutar en forma secuencial, y los procedimientos constructivos que se realizarán en cada una de ellas.

Para cada etapa del desarrollo del proyecto, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

2.3.1 Construcción

Presentar la siguiente información:

- Descripción de las obras a construir y/o a adecuar (vías de acceso nuevas o existentes, líneas de energía para la construcción, obras de desviación, derivación, captación, conducción, distribución y entrega de agua, presas, almacenamientos, tecnología seleccionada para el manejo, control y disposición de sedimentos, estructuras de control, obras de drenaje, subestaciones eléctricas, líneas eléctricas para la operación, estaciones de bombeo, sifones, puentes y cruces con otras obras lineales, sistemas de retención, limpieza y disposición de sedimentos y malezas acuáticas, entre otros);
- Descripción de los métodos constructivos e instalaciones de apoyo (campamentos, oficinas, bodegas y talleres, entre otros);
- Ubicación y características de plantas de triturado, concretos y asfaltos, en caso de requerirse, al igual que áreas de beneficio;
- Estimativo de los volúmenes de descapote, corte, relleno y excavación, especificados por tipo de obra o actividad;
- Ubicación de los sitios de disposición de materiales sobrantes;
- Descripción de las fuentes de emisiones atmosféricas que se generarán en cuanto a: gases o partículas por fuentes fijas o móviles;
- Descripción de las emisiones de ruido por fuentes fijas o móviles.
- Requerimiento de uso, aprovechamiento y afectación de recursos naturales renovables por actividad durante la construcción del proyecto y tecnologías para el aprovechamiento;
- Estimación de la mano de obra requerida;
- Duración de las obras, etapas y cronograma de actividades;
- Estimativo del costo total de construcción del proyecto y cronograma de ejecución de las obras civiles y electromecánicas;

2.3.2 Operación

Presentar la siguiente información:

- Descripción de las características técnicas de operación del relleno sanitario (mantenimiento de vías de acceso, líneas de energía para la operación, sistemas de desviación y conducción agua, sistemas de drenaje y control de inundaciones);
- Ubicación y características de los campamentos, oficinas, bodegas y talleres, de requerirse durante operación;
- Estimación de la mano de obra requerida;
- Estimación del costo anual de operación del proyecto.

2.3.3 Desmantelamiento

Describir las actividades de abandono y restauración de las áreas intervenidas por el proyecto, en sus etapas de construcción y operación.

2.4 Dimensiones

Definir a nivel de factibilidad las dimensiones que tendrá el relleno sanitario, para lo cual se deben presentar planos en planta y perfil (escala 1:2.500, 1:1.000 o 1:500 según sea el tamaño de la infraestructura), en donde se pueda identificar la altura, ancho y longitud de los módulos, la altura y el volumen total del relleno sanitario.

2.5 Costos estimados

Con base en las actividades a desarrollar y las dimensiones del proyecto, cuantificar a nivel de factibilidad los costos y vida útil en capacidad (toneladas) del mismo.

El valor estimado del proyecto, obra o actividad, comprende la sumatoria de los costos de inversión y operación y deberán presentarse de acuerdo con el artículo 4 de la Resolución 1783 del 13 de diciembre de 2011 de la C.R.C., por medio de la cual se establecen los parámetros y procedimientos para efectuar el cobro de las tarifas de evaluación y seguimiento de las licencias ambientales (...).

2.6 Cronograma de ejecución

Definir el cronograma de acuerdo con las etapas de construcción, operación y clausura del proyecto, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas establecidas en el Título F del RAS.

2.7 Residuos

Realizar un análisis poblacional, en el que se consideren las tasas de crecimiento y la dinámica de población relacionada con el crecimiento futuro, por un lapso de tiempo no inferior a la duración del proyecto (las proyecciones de población se efectuarán de acuerdo a las especificaciones técnicas y alcances definidos en el Título F del RAS, así mismo estarán ajustados con los estimativos de población flotante y migratoria).

En todo caso, la proyección de población deberá realizarse mínimo para 30 años, datos con los cuales se realizarán las proyecciones de producción de residuos de acuerdo con lo establecido en el Decreto 838 de 2005.

Realizar un análisis de la producción de residuos en el que se den respuestas a las dinámicas de generación municipal (y regional si la envergadura del proyecto así lo exige), evaluar la composición de los residuos de acuerdo a los esquemas de clasificación definidos en el Título F del RAS y determinar las características de los residuos a disponer, estableciéndose claramente la naturaleza de los mismos y los porcentajes de participación, por sector de residuos (urbanos, industriales y hospitalarios, entre otros), así como las proyecciones de generación a 30 años (las proyecciones de generación, se realizarán a 30 años y deberán incluirse los residuos producidos en los municipios aledaños, que se encuentren localizados en un radio de 60 kilómetros respecto del sitio de disposición final objeto de solicitud de licencia ambiental).

2.8 Lixiviados

Con base en las especificaciones técnicas definidas en el Título F del RAS, determinar la cantidad de lixiviados generada tanto para la fase de operación y un período adicional de 30 años posterior al cierre. De igual forma, determinar la carga contaminante.

2.9 Gases

Con base en las especificaciones técnicas definidas en el Título F del RAS, determinar la cantidad de gases generada tanto para la fase de operación y un período adicional de 30 años posterior al cierre.

2.10 Procedimientos constructivos de las obras a ejecutar

Identificar los procedimientos constructivos a realizar para las obras referentes a los sistemas de drenaje de aguas lluvias y lixiviados, tratamiento de lixiviados, captación de gases, construcción de terrazas, impermeabilización, disposición final de residuos y cobertura intermedia y final.

2.11 Identificación y estimación básica de los insumos

Identificar y estimar los materiales e insumos a utilizar en las etapas de construcción, operación y clausura del proyecto; maquinaria y equipos, personal y calidades profesionales requeridas.

2.12 Riesgos inherentes a la tecnología a utilizar

Una vez definido el método a utilizar para la disposición final de los residuos, establecer los riesgos que se pueden ocasionar por la construcción y operación del proyecto.

3. CARACTERIZACION DEL AREA DE INFLUENCIA DEL 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 abióticos y bióticos, se tendrán en cuenta unidades fisiográficas naturales y ecosistémicas; y para los aspectos sociales, las unidades territoriales y las áreas culturales asociadas a las comunidades asentadas en dichos territorios.

El área de influencia (AI) del proyecto comprende el entorno ambiental susceptible de ser impactado desde los medios físico, biótico y social. Esta AI se compone mínimo de dos niveles: el contexto regional (Área de Influencia Indirecta, AIi) y el contexto local (Área de Influencia Directa, AID).

Para proyectos de construcción y operación de rellenos sanitarios, la caracterización se centrará en el contexto local y puntual (AID), la información se acompañará con cartografía acorde al nivel de información: 1:10.000 o mayor.

Área de influencia indirecta (AIi): Abarca el área delimitada entre el límite externo del área de aislamiento y 3 kilómetros a la redonda.

Área de influencia Directa (AID): Incluye las áreas de disposición final, infraestructura asociada al relleno y el área de aislamiento.

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

3.2 Medio abiótico

3.2.1 Componente Geológico

Para el AIi, 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 las amenazas naturales como remoción en masa y sísmica. Presentar mapa, perfiles o cortes geológicos y columna estratigráfica.

En el ámbito local, presentar la cartografía geológica, semidetallada y actualizada con base en fotointerpretación y control de campo para el área de la locación de los vasos e infraestructura asociada.

3.2.2 Componente Geomorfológico

Definir para el AID, 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 haciendo énfasis en la morfogénesis y la morfodinámica del área de influencia a una escala adecuada, sobre la base de fotointerpretación y control de campo.
- Presentar mapa de pendientes con los siguientes rangos: 0-15%, 15-30%, 30-50%, 50-100% y mayor 100%.

3.2.3 Componente Suelo

Para el AID, realizar la clasificación y cartografía edafológica de los suelos. Con base en la interpretación de sensores remotos recientes a la escala indicada y mediante corroboración de campo, establecer y cartografiar el uso actual y potencial del suelo.

En las áreas susceptibles de intervención por el proyecto, determinar a nivel detallado las características físico-químicas y biológicas de los suelos. Así mismo, establecer los posibles conflictos de uso del mismo y sus posibles interacciones con los propósitos de uso del proyecto. La caracterización edáfica de los suelos será el referente para la restauración de las áreas intervenidas por el proyecto.

Presentar la información en cuadros y mapas a escalas que permitan apreciar de forma sectorizada estas características para relacionar las actividades del proyecto con los cambios en el uso del suelo.

3.2.4 Componente Paisaje

Para el AII se podrán utilizar sensores remotos como imágenes de satélite, radar o fotografías aéreas para establecer las unidades de paisaje regional y su interacción con el proyecto.

Para el AID, analizar y describir los siguientes aspectos:

- La visibilidad y calidad paisajística.
- El proyecto dentro del medio paisajístico de la zona.
- La ecología del paisaje.
- La identificación de sitios de interés paisajístico.

3.2.5 Componente Hidrológico

Para el All:

- Ubicar y cartografiar cuerpos de agua lénticos y lóticos, de carácter temporal y permanente. Para esto se podrán utilizar fotografías aéreas, satelitales o planos;
- Identificar fuentes de abastecimiento, realizar el inventario de usos actuales y proyectados;
- Realizar el inventario de las principales fuentes contaminantes, identificando el generador y tipo de vertimiento;
- Determinar el régimen hidrológico de las principales corrientes.

Para el AID:

Describir y cartografiar la red hidrográfica de la fuente o fuentes intervenidas o que pueden ser afectadas e identificar las posibles alteraciones de su régimen natural, localizando los sitios de captación, conducción, vertimiento de residuos, cruce de vías, y otros.

Determinar el régimen hidrológico de las fuentes intervenidas (captaciones, drenajes, y otros), considerando los siguientes parámetros:

Caudales	Sedimentos
Distribución temporal de los caudales medios mensuales. Caudal medio anual multianual. Curva de duración de caudales medios diarios. Análisis de frecuencias de los caudales máximos y mínimos para diferentes períodos de frecuencia, de acuerdo con las necesidades del proyecto.	Distribución temporal de la carga total de sedimentos (Suspensión y arrastre de fondo). Transporte total anual. Curvas granulométricas del material de fondo. Relaciones caudal líquido vs. caudal sólido, tanto para los sedimentos en suspensión, como para el arrastre de fondo

Describir las actividades y tipo de vertimientos (líquidos, sólidos y gaseosos) que afecten la calidad del agua, tales como los aportes municipales y aquellos provenientes del uso agrícola, pecuario, minero e industrial.

Para las fuentes de agua (léntico como lótico) de probable afectación por el proyecto, presentar el aforo y la caracterización fisicoquímica y bacteriológica y biológica. Los sitios de muestreo deben georreferenciarse, ubicarse en un plano e indicar la época climática en que se realizaron los muestreos. Los sitios de muestreo y/o estaciones deben mantenerse durante todo el desarrollo del proyecto a fin de ir evaluando el comportamiento del ecosistema hídrico.

Presentar como mínimo los siguientes mapas a escala adecuada:

- Red de drenaje;
- Localización de las estaciones hidrométricas;
- Localización de los sitios de construcción de obras civiles, vertimientos, cruces de vías, y otros.

3.2.6 Componente Hidrogeológico

Para el AII:

Identificar las unidades acuíferas, tipo de acuífero (libre, semiconfinado y confinado), las direcciones de flujo y las zonas de recarga y descarga.

Realizar el Inventario de puntos de agua: manantiales, aljibes y pozos (ubicación, profundidad nivel de agua, calidad, caudal y método de medida, uso, diseño de construcción, método y régimen de explotación, unidad captada).

Para el AID:

- Realizar el inventario de puntos de agua (pozos, aljibes y manantiales), identificando la unidad geológica captada, los caudales de explotación y los niveles y la caracterización de la calidad físico-química del agua;
- Evaluar la vulnerabilidad a la contaminación de las aguas subterráneas por lixiviados y otras sustancias;
- Establecer niveles freáticos, direcciones de flujo y la influencia de la construcción y operación del proyecto en las condiciones generales del agua subterránea (zonas de recarga y descarga);
- Presentar el mapa hidrogeológico, indicando inventario de puntos de agua, tipos de acuíferos, dirección de flujo del agua subterránea y zonas de recarga y descarga, a escala de 1:25000 o mayor.

3.2.7 Componente Geotécnico

Realizar la zonificación y cartografía geotécnica, con base en la información geológica, edafológica, geomorfológica, hidrogeológica, hidrológica, climatológica y de amenaza sísmica.

Presentar la información a escala de 1:25000 y mayores según el caso, para fenómenos relevantes.

3.2.8 Componente Atmosférico

3.2.8.1 Clima

Identificar, zonificar y describir las condiciones climáticas anuales del área, conforme a las siguientes variables: temperatura, precipitación, humedad relativa, vientos, brillo solar, y fenómenos meteorológicos que se presenten en la región.

Precipitación

Presentar la distribución temporal y espacial registrada en todas las estaciones localizadas en la zona: máxima, media y mínima total anual multianual y las curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF).

Temperatura

Presentar la distribución temporal y espacial registrada en todas las estaciones localizadas en la zona: de las medias máximas y medias mínimas mensuales; la temperatura media anual multianual.

Evaporación

Presentar la distribución temporal de los valores registrados en todas las estaciones localizadas en la zona y la evaporación media anual.

Brillo solar

Presentar la distribución temporal de los valores registrados en todas las estaciones localizadas en la zona y el número de horas de brillo total anual.

Humedad relativa

Presentar la distribución temporal de los valores registrados en todas las estaciones localizadas en la zona y el valor medio anual.

Viento

Presentar la distribución temporal registrados en todas las estaciones localizadas en la zona de: la dirección, frecuencia y velocidad, el valor medio anual y la rosa de los vientos.

Presentar como mínimo, la siguiente información climática en mapas a escala de 1:25000:

Localización de las estaciones climatológicas;
Isoyetas anuales;
Isotermas anuales.

3.2.8.2 Calidad del aire

En este sentido analizar lo siguiente:

Identificar las fuentes de emisiones atmosféricas fijas y móviles existentes en la zona y con base en ello y la ubicación de núcleos humanos, las condiciones climatológicas y demás sitios de interés desde el punto de vista ambiental, realizar un programa de monitoreo, cuyas estaciones deben mantenerse durante todo el desarrollo del proyecto a fin de implementar un modelo de dispersión. Este monitoreo debe realizarse para un período no menor de 18 días continuos y en tres puntos (Vientos arriba, zona de intervención y vientos abajo), de acuerdo con las metodologías establecidas en la normatividad vigente. Los parámetros a medir son:

- Partículas Suspendidas Totales (PST) o PM-10
- Dióxido de Azufre (SO₂)
- Óxidos de Nitrógeno (NO_x)
- Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC's)
- Oxidantes fotoquímicos (O₃).
- H₂S (Cuando el sistema está localizado en el vertedero existente)
- NH₃ (Cuando el sistema está localizado en el vertedero existente)
- Recopilar y evaluar, en caso de existir datos del recurso aire, aquellos correspondientes a monitoreos y diagnósticos ambientales que otras industrias o entidades hayan adelantado en la zona.
- Identificar los posibles receptores afectados por emisiones (comunidades, ecosistemas y otros) presentes en la zona.
- Cartografiar los asentamientos poblacionales y las zonas críticas de contaminación.

- Para las emisiones sonoras, identificar y evaluar las fuentes de contaminación y demás actividades generadoras. Realizar un monitoreo de los niveles de presión sonora en zonas aledañas al proyecto, que se hayan identificado como las más sensibles (asentamientos humanos principalmente). Los monitoreos deben realizarse de conformidad con los parámetros y procedimientos establecidos en la normatividad vigente, tomando registros en horarios diurnos y nocturnos, en las áreas que puedan verse afectadas, con el fin de evaluar posibles efectos sobreagregados (con y sin proyecto) del ruido con la construcción y operación del mismo. Se presentarán en planos a escala adecuada, las curvas de igual presión sonora (isófonas) en la zona de influencia del proyecto. Estos niveles, se compararán con las normas vigentes, de acuerdo con los usos del suelo.

Adicionalmente, se deberá presentar la siguiente información:

- La visibilidad y calidad paisajística;
- El proyecto dentro del medio paisajístico de la zona;
- La ecología del paisaje;
- La identificación de sitios de interés paisajístico.

En el evento de que se requiera la intervención de fuentes superficiales, se deberá presentar la siguiente información:

- Distribución temporal de los caudales medios mensuales;
- Caudal medio anual multianual;
- Curva de duración de caudales medios diarios;
- Análisis de frecuencias de los caudales máximos y mínimos para diferentes períodos de frecuencia, de acuerdo con las necesidades del proyecto.

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 períodos 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. Presentar los métodos, técnicas, periodicidad de

los muestreos, realizando el análisis de la calidad del agua a partir de la correlación de los datos físico-químicos e hidrobiológicos.

Medir por lo menos los siguientes parámetros:

- Caracterización física: temperatura, sólidos suspendidos, disueltos, sedimentables y totales, conductividad eléctrica, pH, turbidez y organolépticos;
- Caracterización química: oxígeno disuelto (OD), demanda química de oxígeno (DQO), demanda biológica de oxígeno (DBO), carbono orgánico, bicarbonatos, cloruros (Cl⁻), sulfatos (SO₄), nitritos, nitratos, nitrógeno amoniacal, hierro, calcio, magnesio, sodio, fósforo orgánico e inorgánico, fosfatos, potasio, metales pesados, sustancias activas al azul de metileno (SAAM), organoclorados y organofosforados, grasas y aceites, fenoles, hidrocarburos totales, alcalinidad y acidez;
- Caracterización bacteriológica: coliformes totales y fecales;
- Caracterización hidrobiológica: perifiton, plancton, bentos, macrófitas y fauna íctica;

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

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

3.3 Medio biótico

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

3.3.1 Ecosistemas terrestres

3.3.1.1 Flora

Área de influencia directa

Con base en el levantamiento de información primaria (información levantada en campo) se debe:

- Localizar las diferentes unidades de cobertura vegetal y uso actual del suelo;
- Caracterizar en campo y cuantificar las diferentes unidades florísticas; realizar un análisis estructural desde los puntos de vista horizontal y vertical y diagnóstico de la regeneración natural. Además se debe identificar las especies endémicas, amenazadas o en peligro crítico, o de importancia ecológica, económica y cultural, entre otros;
- Identificar los principales usos dados por las comunidades a las especies de mayor importancia;
- Estimar la biomasa vegetal que será afectada por el proyecto;
- El material colectado para la clasificación taxonómica debe ser entregado a las entidades competentes como el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, el Instituto Alexander von Humboldt, el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, SINCHI, entre otras, para lo cual se debe solicitar previamente el permiso de investigación científica.

3.3.1.2 Fauna

Área de influencia directa

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

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

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

3.4 Medio socioeconómico

3.4.1 Lineamientos de participación

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

Área de influencia indirecta

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

Área de influencia directa

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

Ciudadanos y Comunidades Organizadas

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

Comunidades Étnicas

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

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

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

3.4.2 Dimensión demográfica

Área de influencia indirecta

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

Dinámica de poblamiento: histórica (señalar sólo los eventos actuales más relevantes), actual y tendencia futura de movilidad espacial. Identificar tipo de población asentada (indígenas, negritudes, colonos, campesinos y otros) y actividades económicas sobresalientes.

Área de influencia directa

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

- Caracterización de grupos poblacionales (indígenas, negritudes, colonos, campesinos y otros).
- Dinámica poblacional: listado de unidades territoriales afectadas por el proyecto, incluyendo población total y afectada en cada unidad territorial, 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 calidad, cobertura, infraestructura asociada, debilidades y potencialidades del servicio, en tanto se relacionen con el proyecto, así:

- Servicios públicos: acueducto, alcantarillado, sistemas de manejo de residuos (recolección, tratamiento y disposición), energía y telecomunicaciones;
- Servicios sociales: salud, educación, vivienda y recreación;
- Medios de Comunicación: radio, prensa, emisoras comunitarias;
- Infraestructura de transporte: vial, aérea, ferroviaria y fluvial.

3.4.4 Dimensión económica

Área de influencia indirecta:

Con el objeto de elaborar un panorama general sobre la dinámica económica regional, relacionada con el proyecto, identificar y analizar los procesos existentes en la región, 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.

Área de influencia directa

Determinar las relaciones económicas, la estructura, dimensión y distribución de la producción y las dinámicas económicas locales, para precisar en fases posteriores las variables que se verán afectadas con las actuaciones del proyecto, para lo cual se debe definir y analizar:

- Estructura de la propiedad (minifundio, mediana y gran propiedad) y formas de tenencias (tierras colectivas, comunitaria, propiedad privada, entre otras) y conflictos importantes 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;
- Caracterizar el mercado laboral actual (ocupación, empleo, desempleo y subempleo) e identificar sus tendencias en el corto y mediano plazo y su afectación por la implementación de las diferentes fases del proyecto y el impacto sobre las dinámicas laborales de otras actividades productivas;
- Analizar los programas o proyectos privados, públicos y/o comunitarios, previstos o en ejecución, cuyo registro y conocimiento de sus características sea de importancia para el desarrollo del proyecto.

3.4.5 Dimensión cultural

Área de influencia directa

Caracterización cultural comunidades no étnicas.

Para la población asentada en el área local, identificar y analizar los siguientes aspectos:

- Modificaciones culturales, identificando las potencialidades, resistencias y capacidad de adaptación al cambio. Capacidad para asimilar o dar respuesta a valores culturales exógenos o ante nuevos hechos sociales

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 por su efecto integrador y de identificación cultural y que de alguna manera (que debe ser puntualizada en el capítulo de impactos o PMA) podrían interactuar en algún momento con el proyecto;
- Uso y manejo del entorno: dinámica de la presión cultural sobre los recursos naturales; análisis del orden espacial y sus redes culturales a fin de evaluar la desarticulación que puede producirse en el territorio, por la ejecución del proyecto;
- Caracterización cultural comunidades étnicas.

Cuando en el área de influencia local y puntual, se encuentren asentadas comunidades étnicas que serán afectadas por el desarrollo del proyecto, se deben identificar estas comunidades, profundizando en la definición de los aspectos territoriales que involucran estas etnias, en cumplimiento del artículo 76 de la Ley 99 de 1993 y de lo establecido en la Ley 21 de 1991, en la Ley 70 de 1993, Decreto 1320 de 1998 y Decreto 330 de 2007.

El estudio de las comunidades étnicas debe estar referido a los aspectos que a continuación se relacionan, con el objeto de identificar la manera como pueden ser afectados por el proyecto:

- Dinámica de poblamiento: Identificar y analizar los patrones de asentamiento, dependencia económica y sociocultural con los ecosistemas, concepciones tradicionales sobre la ocupación del territorio y las dinámicas culturales de cambio originadas por el contacto con otras culturas;
- El trabajo de campo debe identificar y describir la diferenciación cultural y tradicional del territorio, constatando la heterogeneidad del manejo del espacio a partir de las diferentes expresiones culturales al interior y exterior de la comunidad étnica. Para esta identificación se debe tener en cuenta lugares sagrados, clasificaciones toponímicas, caza cultural, 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;

- Organización sociocultural: hacer una síntesis de los roles más importantes reconocidos por las comunidades desde las formas tradicionales de organización y sobre las relaciones de parentesco y vecindad. Precisar los tipos de organización, normas colectivas, representantes legales, autoridades tradicionales y autoridades legítimamente reconocidas;
- Identificar con su respectivo análisis el tipo de relaciones interétnicas y culturales, los vínculos con otras organizaciones comunitarias existentes en el área, los diferentes conflictos y las formas culturales de resolución.

3.4.6 Aspectos arqueológicos

Área de influencia directa

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

1. Diagnóstico y Evaluación.
2. Plan de Manejo Arqueológico.

Se deberán anexar copias de los certificados del ICANH, donde se demuestre la realización de las etapas correspondientes, 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

Con el objeto de elaborar un panorama general sobre la organización y presencia institucional local relacionada con el proyecto, identificar y analizar lo siguiente:

- La gestión de las instituciones y organizaciones públicas y privadas, organizaciones cívicas y comunitarias que tienen una presencia relevante en el área de influencia directa, como también la capacidad de

convocatoria, de atender los cambios y demandas introducidos por el proyecto y población cubierta.

- Identificar actores tales como: instituciones, organizaciones y agentes sociales que intervienen en la resolución de los conflictos, con el fin de aprovechar los espacios de interlocución para el desarrollo del PMA.
- Identificar las organizaciones civiles, comunitarias y gremiales, con presencia o incidencia en el área, analizando:
 - Los programas o proyectos planeados o en ejecución, su capacidad administrativa, de gestión y cobertura, formas y grados de participación de la comunidad, interlocutores para la gestión ambiental.
 - Identificar los posibles espacios de participación con la comunidad, los interlocutores para el proceso de información del proyecto y presentación del Plan de Manejo Ambiental, determinando el tipo de percepción y respuesta frente al proyecto.

3.4.8 Tendencias del desarrollo

Establecer las tendencias probables de desarrollo del área de influencia directa, haciendo un análisis integral de la realidad socioeconómica del área, resultante de la articulación de los aspectos más relevantes analizados en las diferentes dimensiones (demográfica, espacial, económica, cultural y político-organizativa) y de los planes de desarrollo, de ordenamiento territorial y de gestión ambiental existentes (en ejecución o proyectados) en los niveles nacional, departamental y municipal.

Para lo anterior es necesario identificar los proyectos de desarrollo impulsados por el sector oficial o privado, precisando las características, cobertura, estado en que se encuentran, agentes sociales involucrados y el tipo de participación que tiene o tendrán, con el objeto de evaluar la injerencia del proyecto en la dinámica local y regional.

3.4.9 Información sobre población a reasentar

Si como consecuencia de la ejecución del proyecto se requieren procesos de traslado de población respecto a su lugar de vivienda, producción y redes sociales, se deberá formular un programa de compensación a la población afectada a partir de la identificación de la misma con sus condiciones socioeconómicas, con el objeto de garantizar un adecuado proceso de reasentamiento, para lo cual se deberá levantar un censo de esta población, donde se identifique y analice:

- Demografía: población total, por edad y sexo;
- Nivel de arraigo de las familias, su capacidad para asimilar cambios drásticos por efecto del proyecto (desplazamientos poblacionales u otros ordenamientos del territorio);
- Dinámica en las relaciones de parentesco y vecindad con los demás habitantes de la zona;
- Base económica: identificar las actividades productivas principales y complementarias, economías de subsistencia, economías de mercado, tecnologías y productividad, niveles de ingreso, flujos e infraestructura de producción y comercialización, ocupación y empleo.

De cada familia se debe analizar:

- Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella
- Permanencia en el predio y en el área.
- Estructura familiar (tipo: nuclear, extensa), número de hijos y miembros.
- Nivel de vulnerabilidad
- Características constructivas, distribución espacial y dotación de las viviendas.
- Expectativas que la familia tiene frente al proyecto y al posible traslado.
- Vinculación de los miembros a alguna de las organizaciones comunitarias a nivel veredal y cargo que ocupa en la actualidad.

- Identificar y analizar el orden espacial y sus redes culturales a fin de evaluar la desarticulación que puede producirse en el territorio, por la ejecución del proyecto.
- Identificar de manera preliminar conjuntamente con cada familia las alternativas de traslado
- Población receptora: cuando el reasentamiento de la población se realice en una comunidad ya estructurada, debe hacerse una caracterización de la comunidad receptora, analizando los aspectos más relevantes que se considere van a facilitar o dificultar la integración del nuevo grupo en la misma.

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

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

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

4.1 Aguas superficiales

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

- Nombre de la fuente, sitio de captación (georreferenciada), información sobre caudales y calidad del agua;
- Volumen de agua requerido;
- Infraestructura y sistemas de captación y conducción;
- Usos y volúmenes aguas abajo de la captación.

4.2 Aguas subterráneas

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

- El estudio geoelectrico del área donde se pretende hacer la exploración, georreferenciando la ubicación de los posibles pozos;
- Los puntos de agua subterránea adyacentes y posibles conflictos por el uso de dichas aguas;
- El método de perforación y características técnicas del pozo.
- Volumen de agua requerido;
- Para la concesión de las aguas subterráneas se debe presentar los resultados de la prueba de bombeo del pozo e informar sobre la infraestructura y sistemas de conducción.

4.3 Vertimientos

Cuando se requiera la realización de vertimientos de aguas residuales, se debe describir el sistema de tratamiento (detalles, planos o figuras), puntos de descarga, caudal, características del flujo (continuo o intermitente), clase y calidad del vertimiento, e incluir como mínimo:

Para cuerpos de agua

- Identificar y localizar (georreferenciar) las corrientes receptoras de las descargas.

- Determinar los caudales de estiaje.
- Realizar un muestreo sobre la calidad físico-química de la fuente receptora, de acuerdo con lo establecido sobre calidad del agua.
- Definir la capacidad de asimilación del cuerpo receptor.
- Relacionar los usos del recurso aguas abajo del sitio de vertimiento.

Para suelos

- Identificar y localizar (georreferenciar) posibles áreas de disposición y presentar las pruebas de percolación respectivas.
- Realizar la caracterización físico-química del área de disposición.

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.

4.5 Materiales de construcción

Cuando se requiera utilización de materiales para la impermeabilización, construcción de sistemas de drenaje de aguas lluvias y lixiviados, chimeneas y la cobertura intermedia y final del relleno sanitario, se debe indicar:

- Sitios de obtención y cantidad requerida durante las fases de construcción y operación (solicitud permiso de explotación). En el evento en que los sitios de explotación de canteras cuenten con permisos de la autoridad ambiental, se deberá anexar autorizaciones minera y ambiental;
- 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.

4.6 Aprovechamiento forestal

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

- Localizar y georreferenciar las áreas donde se realizará el aprovechamiento, relacionando la vereda o el corregimiento y el municipio en el cual se ubican. Igualmente se deben identificar los predios afectados, con el nombre de su propietario;
- Presentar planos o planchas a escalas que permitan visualizar las diferentes coberturas a aprovechar, tales como bosques naturales, plantados, rodales, estratificaciones y vegetación de toda el área del proyecto de acuerdo a los estados sucesionales, así como la ubicación de las obras de infraestructura complementarias al aprovechamiento forestal tales como campamentos, vías, aserríos y centros de acopio, entre otros;
- Realizar un inventario de las superficies boscosas que requieren ser removidas, mediante un muestreo estratificado al azar, con una intensidad de muestreo del 5% para fustales con diámetro a la altura del pecho (DAP) superior a los 10 cm, 2% para latizales con diámetros entre los 5 y 10 cm o alturas entre los 1.5 y 3.0 m. Dicho muestreo debe contar con una confiabilidad del 95% y un error de muestreo inferior al 20% del volumen total a remover. En este inventario se deben identificar las especies amenazadas y vedadas;
- Estimar el área y volumen total y comercial a remover dentro de la jurisdicción de cada Corporación Autónoma Regional para cada tipo de cobertura vegetal y sus principales especies.

4.7 Emisiones atmosféricas

En caso que se desarrollen actividades, obras o servicios que requieran permiso previo de emisión atmosférica para fuentes fijas, de conformidad con lo establecido en el Decreto 948 del 5 de junio de 1995 y la Resolución número 0619 del 7 de julio de 1997, el usuario deberá incluir dentro del EIA la

información requerida en el artículo 75 del Decreto 948/95 y el artículo 4° del Decreto 2107 del 30 noviembre de 1995. En el evento en que la información aquí solicitada haya sido contemplada en los otros capítulos del EIA, la empresa deberá simplemente hacer alusión a ella.

5. EVALUACION AMBIENTAL

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 Sin proyecto

En el análisis sin proyecto, se debe cualificar y cuantificar el estado actual de los sistemas naturales y estimar su tendencia considerando la perspectiva del desarrollo regional y local, la dinámica económica, los planes gubernamentales, la preservación y manejo de los recursos naturales y las consecuencias que para los ecosistemas de la zona tienen las actividades antrópicas y naturales propias de la región.

5.2 Con proyecto

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

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

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

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

6. ZONIFICACION 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 socioambiental de la zona; de la capacidad de autorrecuperación 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 acordes con las actividades y etapas del proyecto y con la sensibilidad socioambiental 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 socioambiental acorde con las actividades y etapas del mismo.

7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El PMA es el resultado final del EIA y es el conjunto de programas, proyectos y actividades, necesarios para prevenir, controlar, mitigar, compensar y corregir los impactos generados durante las actividades de construcción y operación del proyecto detectados durante la evaluación de impactos. Incluye igualmente las acciones orientadas a potencializar los impactos positivos del mismo.

En los programas, obras y acciones que se propongan dentro del Plan de Manejo Ambiental se precisará: objetivos, impactos a controlar, cobertura espacial, población beneficiada, descripción de actividades, mecanismos y estrategias participativas, instrumentos e indicadores de seguimiento, evaluación y monitoreo, cronograma de ejecución y presupuesto de recursos técnicos, físicos, humanos y económicos.

La divulgación del PMA, como medida constitutiva del mismo, debe ejecutarse con suficiente anticipación a la iniciación de las actividades del proyecto, de manera que las comunidades y autoridades territoriales del área de influencia del proyecto cuenten con la información necesaria para participar en el seguimiento ambiental del proyecto.

7.1 Marco normativo y políticas ambientales empresariales

El Plan de Manejo Ambiental deberá ser formulado con base en las disposiciones establecidas en las Leyes 99 de 1993, 142 de 1994, 632 de 2000 y 689 de 2001, Decretos 2981 de 2013 y 838 de 2005 y el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS. De igual forma se deberá tener en cuenta las políticas de la empresa en materia ambiental: reposición forestal, manejo y conservación de aguas y suelos, reasentamiento de población, gestión predial, rescate arqueológico, participación comunitaria, entre otras.

7.2 Componentes del Plan de Manejo Ambiental

La propuesta del plan de manejo ambiental para la construcción y operación del relleno sanitario que deben presentarse a nivel de diseño deben contener:

Las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos ambientales negativos que pueda ocasionar el relleno sanitario en el medio ambiente o a las comunidades durante las fases de construcción, operación y clausura, con énfasis en:

7.2.1 Parámetros de diseño

Los diseños definitivos para la construcción, operación, cierre y clausura de sistemas de relleno sanitario deben realizarse por parte de profesionales que cumplan con la reglamentación establecida en el Título A del RAS "Diseño, construcción e interventoría, Calidades y Requisitos de los profesionales", los cuales deberán cumplir las especificaciones técnicas definidas en el Título F de RAS

7.2.2 Selección del método de relleno sanitario

Se deberá describir el método a utilizar para la construcción y operación del relleno sanitario, el cual debe tener en cuenta las condiciones topográficas, geotécnicas e hidrogeológicas del sitio seleccionado para la disposición final de

los residuos. Debe establecerse el perfil estratigráfico del suelo y el nivel de los acuíferos freáticos permanentes y transitorios de la zona.

Los métodos a utilizar deben corresponder a los establecidos en el Título F del RAS.

7.2.3 Infraestructura mínima del sitio de disposición final

Se deberá presentar la infraestructura a instalar en el relleno sanitario teniendo en cuenta las especificaciones definidas en el Título F del RAS.

7.2.4 Protección de aguas subterráneas

Para la protección de las aguas subterráneas, se deberán colocar sistemas de impermeabilización del terreno y de recolección y transporte de lixiviados, de acuerdo con las especificaciones técnicas definidas en el Título F del RAS.

7.2.5 Protección de aguas superficiales

Las medidas de protección de las fuentes hídricas que deberán efectuarse en la construcción, operación y mantenimiento de los rellenos sanitarios deberán corresponder a los sistemas de recolección y tratamiento de lixiviados antes de efectuar el vertimiento al suelo o a una fuente hídrica, el manejo de los lodos obtenidos en el tratamiento de lixiviados, así como los sistemas de recolección y drenaje de aguas de escorrentía, que impidan su ingreso al relleno sanitario, de acuerdo con las especificaciones técnicas definidas en el Título E, y Título F del RAS.

7.2.6 Control de la calidad del aire

Se deberán presentar las medidas de control de calidad de aire que deberán ser ejecutadas por el operador del servicio en la actividad complementaria de disposición final, las cuales deberán incorporar como mínimo la recolección y manejo de gases, mantenimiento preventivo de equipo y maquinaria, plantación de barreras naturales en el área de aislamiento, cobertura diaria y final de las celdas de disposición final, de acuerdo con las especificaciones técnicas definidas en el Título F del RAS.

7.2.7 Protección del suelo

Para la protección del recurso suelo, el prestador del servicio público del componente de disposición final de residuos sólidos deberá implementar las medidas previstas de impermeabilización, recolección y tratamiento de lixiviados, sistemas de recolección y drenaje de aguas de escorrentía, además de realizar los diseños teniendo en cuenta la estabilidad de los taludes, cierre y

clausura del relleno y un plan paisajístico acorde con el entorno, de acuerdo con las especificaciones técnicas definidas en el Título F del RAS.

7.2.8 Protección del medio biótico

Se deberá presentar un programa que incorpore el salvamento de fauna silvestre que incluya las directrices para el ahuyentamiento, salvamento de huevos, neonatos y reubicación de individuos (en caso de requerirse); la protección y conservación de hábitats; el manejo del descapote y remoción de cobertura vegetal; aprovechamiento forestal; recuperación de la cobertura vegetal, el cual se incorporará en el plan paisajístico y el programa de cierre y clausura del relleno sanitario.

7.2.9 Mitigación y compensación social

Para mitigar y compensar los posibles impactos sobre la comunidad ubicada en las zonas de influencia directa e indirecta, la persona prestadora del servicio de aseo debe realizar un análisis de los predios que serán utilizados para la construcción y operación del relleno sanitario. Se presentará el análisis catastral y sus respectivos procesos de adquisición y compensación en los procesos de reubicación de población que sean necesarios, así como de las medidas de compensación por las actividades económicas que en estos se presenten (base económica y reposición de infraestructura impactada).

Las compensaciones a la población ubicada en el área de influencia directa deberán ser dirigidas hacia el mejoramiento de la infraestructura de sus servicios públicos y/o a la reducción de tarifa en la disposición de residuos sólidos generados por dicha comunidad.

Se deberá de igual forma establecer los programas y estrategias de información y participación comunitaria, de prevención de procesos migratorios, de educación ambiental y de rescate arqueológico, incluyendo los siguientes componentes.

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

- Programa de compensación social: En caso de afectación a los componentes social, económico y cultural (infraestructura o actividades individuales o colectivas), la compensación debe orientarse a la reposición, garantizando iguales o mejores condiciones de vida de los pobladores asentados en el área de influencia directa.
- Los costos proyectados del plan de manejo en relación con el costo total del relleno sanitario y cronograma de ejecución del plan de manejo, el cual debe ser concordante con lo establecido en el Título F del RAS.

8. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El programa de monitoreo del relleno sanitario, con el fin de verificar el cumplimiento de los compromisos y obligaciones ambientales durante la implementación del plan de manejo ambiental, y verificar el cumplimiento de los estándares de calidad ambiental establecidos en las normas vigentes, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 838 de 2005. Así mismo, evaluar mediante indicadores el desempeño ambiental previsto del relleno sanitario, la eficiencia y eficacia de las medidas de manejo ambiental adoptadas y la pertinencia de las medidas correctivas necesarias y aplicables a cada caso en particular;

La empresa debe mantener a disposición de la autoridad ambiental, la información que soporte los informes y remitir copia de los mismos a la Corporación Autónoma Regional respectiva.

Adicionalmente dicho plan debe incluir lo siguiente para cada uno de los medios:

Medio abiótico

- Aguas residuales y corrientes receptoras.
- Aguas subterráneas.
- Emisiones atmosféricas, calidad de aire y ruido.
- Suelo

Medio biótico

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

Medio socioeconómico

Considerar como mínimo:

- Manejo de los impactos sociales del proyecto.
- Efectividad de los programas del plan de gestión social.
- Conflictos sociales generados durante las diferentes etapas del Proyecto.
- Atención de inquietudes, solicitudes o reclamos de la comunidad.
- Participación e información oportuna de las comunidades.

9. PLAN DE CONTINGENCIA

Análisis de riesgos

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

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

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

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.

10. PLAN DE CIERRE Y RESTAURACIÓN FINAL

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

- Etapas, procedimientos, materiales y sustancias requeridos para la clausura del proyecto;
- Limpieza y destino de los equipos que conforman la planta;
- Manejo, tratamiento y disposición de los residuos generados durante el desmantelamiento;
- 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;
- Estrategia de información a la comunidad y autoridades del área de influencia a cerca de la finalización del proyecto y la gestión social.

11. PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%

Por el uso del recurso hídrico tomado de fuente natural (superficial y/o subterráneo), se debe presentar una propuesta técnico-económica para la inversión del 1%, de conformidad con el Decreto 1900 de 2006 o la norma que lo modifique, adicione o sustituya.

ANEXOS

- Glosario
- Registro fotográfico
- Aerofotografías interpretadas
- Resultados de muestreos
- Información primaria de sustento
- Bibliografía (referenciada según normas Icontec).
- Planos digitalizados y cartografía temática. Los mapas temáticos deben contener como información básica: curvas de nivel, hidrografía, infraestructura básica y asentamientos. Las escalas corresponden a las ya indicadas para las diferentes áreas de influencia del proyecto. Se debe considerar como mínimo las siguientes temáticas:
 - Localización del proyecto, que contenga división político-administrativa y áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

- Geología, geomorfología y estabilidad geotécnica
- Pendientes
- Suelos (clasificación agrológica, uso actual y potencial)
- Clima (distribución espacial de la precipitación, rendimientos hídricos, entre otros)
- Mapa hidrológico e hidrogeológico
- Cobertura vegetal
- Mapa de isófonas, traslapado con el mapa de ordenamiento territorial
- Mapa de calidad del aire.
- Localización de sitios de muestreo de las diferentes temáticas
- Mapa social: actividades productivas, áreas mineras, zonas de interés arqueológico, entidades territoriales vigentes y asentamientos humanos
- Zonificación ambiental para las áreas de influencia directa e indirecta
- Zonificación de manejo ambiental del proyecto para el área de influencia directa
- Mapa de riesgos y amenazas
- Relación de material entregado al Instituto de Ciencias, Herbario Nacional, ICAN u otras entidades, con copia del documento de entrega, con los respectivos permisos de investigación.

El petionario debe entregar a la Corporación, el estudio en medio físico y magnético, incluyendo la cartografía.

Proyectó: Fernando Penagos-Jorge Castañeda 06-03-2015