

**MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

**TÉRMINOS DE REFERENCIA  
PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE RELLENOS SANITARIOS**

**BOGOTÁ D.C.  
2025**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>GLOSARIO</b>	<b>6</b>
<b>CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO</b>	<b>13</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	<b>14</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>15</b>
<b>1. GENERALIDADES</b>	<b>15</b>
1.1. ANTECEDENTES	15
1.2. ALCANCE Y LIMITACIONES	16
1.3. METODOLOGÍA	16
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>17</b>
2.1. LOCALIZACIÓN	18
2.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES	19
2.2.1. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	20
2.2.2. DISEÑO DEL PROYECTO	20
2.2.3. FASES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO	21
2.2.4. INSUMOS DEL PROYECTO	29
2.2.5. MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRANTES DE EXCAVACIÓN, Y DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	30
2.2.6. RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS	31
2.2.7. COSTOS DEL PROYECTO	32
2.2.8. CRONOGRAMA DEL PROYECTO	32
2.2.9. ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO	32
<b>3. ÁREA DE INFLUENCIA</b>	<b>32</b>
<b>4. LINEAMIENTOS DE PARTICIPACIÓN CON GRUPOS DE INTERÉS</b>	<b>33</b>
<b>5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA</b>	<b>33</b>
5.1. MEDIO ABIÓTICO	34
5.1.1. GEOLÓGICO	34
5.1.2. EDAFOLÓGICO	37
5.1.3. USOS DE LA TIERRA	37
5.1.4. HIDROLÓGICO	38
5.1.5. HIDROGEOLÓGICO	43
5.1.6. OCEANOGRÁFICO	47
5.1.7. ATMOSFÉRICO	47
5.2. MEDIO BIÓTICO	51
5.2.1. ECOSISTEMAS	52
5.2.2. FAUNA	54
5.2.3. ECOSISTEMAS ACUÁTICOS CONTINENTALES Y MARINO-COSTEROS	57
5.2.4. ÁREAS DE ESPECIAL INTERÉS AMBIENTAL (AEIA)	57
5.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO	57
5.3.1. DEMOGRÁFICO	58
5.3.2. ESPACIAL	58
5.3.3. ECONÓMICO	58

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

5.3.4. CULTURAL .....	59
5.3.5. POLÍTICO-ORGANIZATIVO .....	60
5.3.6. TENDENCIAS DEL DESARROLLO .....	60
5.3.7. CONFLICTIVIDAD SOCIOAMBIENTAL .....	60
5.3.8. INFORMACIÓN SOBRE POBLACIÓN A REASENTAR.....	61
5.4. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS .....	61
5.5. PAISAJE.....	61
<b>6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>62</b>
<b>7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS</b>	
<b>NATURALES .....</b>	<b>63</b>
7.1. CONCESIÓN DE AGUA SUPERFICIAL .....	63
7.2. EXPLORACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA.....	65
7.3. CONCESIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA.....	65
7.4. PERMISO DE VERTIMIENTO.....	67
7.5. OCUPACIÓN DE CAUCES .....	69
7.6. ÚSO DEL AGUA RESIDUAL .....	70
7.7. APROVECHAMIENTO FORESTAL .....	70
7.8. PERMISO DE EMISIÓN ATMOSFÉRICA .....	71
7.8.1. EMISIÓN DE CONTAMINANTES DEL AIRE - FUENTES DE EMISIÓN .....	72
7.8.2. MODELO DE DISPERSIÓN .....	72
<b>8. EVALUACIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>73</b>
8.1. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO SIN PROYECTO .....	75
8.2. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO CON PROYECTO .....	75
<b>9. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL.....</b>	<b>76</b>
<b>10. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO .....</b>	<b>76</b>
<b>11. PLANES Y PROGRAMAS.....</b>	<b>77</b>
11.1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	77
11.1.1. PROGRAMA DE REASENTAMIENTO INVOLUNTARIO DE POBLACIÓN.....	78
11.2. PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO .....	79
11.3. DIMENSIÓN AMBIENTAL DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO .....	80
11.3.1. CONOCIMIENTO DEL RIESGO.....	82
11.3.2. REDUCCIÓN DEL RIESGO .....	85
11.3.3. MANEJO DE LA CONTINGENCIA .....	85
11.4. PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE AMBIENTAL .....	85
11.5. PLAN DE INVERSIÓN DE NO MENOS DEL 1%.....	86
11.6. PLAN DE COMPENSACIONES DEL MEDIO BIÓTICO EN EL MARCO DEL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL.....	86
11.7. PLAN DE GESTIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO .....	86
<b>12. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>98</b>

## LISTA DE ACRÓNIMOS Y SIGLAS

**ANLA:** Autoridad Nacional de Licencias Ambientales

**CMNUCC:** Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

**DAP:** Diámetro a la Altura del Pecho

**DMI:** Distrito de Manejo Integrado

**DRMI:** Distrito Regional de Manejo Integrado

**EIA:** Estudio de Impacto Ambiental

**EOT:** Esquema de Ordenamiento Territorial

**ICANH:** Instituto Colombiano de Antropología e Historia

**IDEAM:** Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

**IGAC:** Instituto Geográfico Agustín Codazzi

**INVEMAR:** Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andrés”

**IRH:** Índice de Retención y Regulación Hídrica

**MGEPEA:** Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales

**Minambiente:** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

**Minvivienda:** Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

**PBOT:** Plan Básico de Ordenamiento Territorial

**PGIRS:** Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos

**PMA:** Plan de Manejo Ambiental

**POT:** Plan de Ordenamiento Territorial

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

---

**RAS:** Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico

**SIAM:** Sistema de Información Ambiental Marina

**SINAP:** Sistema Nacional de Áreas Protegidas

**SIRAP:** Sistema Regional de Áreas Protegidas

**SVCA:** Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire

**TPD:** Tráfico Promedio Diario

**UICN:** Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

**ZODME:** Zona de Disposición de Materiales sobrantes de Excavación.

## GLOSARIO

Los conceptos no incluidos en estos términos de referencia se entenderán de acuerdo con lo previsto en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales, acogida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante la Resolución 1402 del 25 de julio de 2018, o la que la modifique o sustituya <sup>1</sup>:

- **Aprovechamiento en la prestación del servicio público de aseo:** actividad complementaria del servicio público de aseo que comprende la recolección de residuos aprovechables, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento o hasta la planta de aprovechamiento, así como su clasificación y pesaje por parte de la persona prestadora. <sup>[1]</sup>
- **Biogás:** mezcla de gases, producto del proceso de descomposición anaeróbica de la materia orgánica o biodegradable, cuyo componente principal es el gas metano. <sup>[2]</sup>
- **Biomasa:** todo material vegetal utilizado directamente como combustible o convertido en otras formas antes de la combustión. Incluye madera, residuos vegetales (entre ellos, residuos de madera y cultivos para producción de energía), materiales o residuos animales, y residuos industriales y urbanos, que se emplean como materias primas para producir bioproductos. En el contexto de estas Perspectivas, la biomasa no abarca los productos básicos agrícolas utilizados para producir biocombustibles (como aceites vegetales, azúcar o cereales) <sup>[3]</sup>.  
Es el total de materia viva que se puede cuantificar por unidad de área, puede ser natural o residual.
- **Capacidad de asimilación:** capacidad de un cuerpo de agua para aceptar y degradar sustancias o formas de energía, a través de procesos físicos, químicos y biológicos <sup>[4]</sup>.
- **Caracterización de los residuos:** determinación de las características cualitativas y cuantitativas de los residuos sólidos, identificando sus contenidos y propiedades de interés con una finalidad específica. <sup>[5]</sup>

---

<sup>1</sup> Las referencias para esta sección se encuentran al final del documento, en la sección de bibliografía.

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

- **Carga contaminante:** es el producto de la concentración másica de una sustancia por el caudal volumétrico del líquido que la contiene determinado en el mismo sitio. Se expresa en unidades de masa sobre tiempo. <sup>[6]</sup>
- **Celda de seguridad:** infraestructura que podrá ser ubicada en las áreas donde se realizará la disposición final de residuos sólidos, mediante la tecnología de relleno sanitario, donde se confinarán y aislarán del ambiente los residuos peligrosos previo cumplimiento de las normas ambientales y sanitarias en materia de residuos peligrosos. <sup>[7]</sup>
- **Chimenea** (o Conducto de venteo): estructura de ventilación que permite la salida de los gases producidos por la biodegradación de los residuos sólidos. <sup>[8]</sup>
- **Clausura de un relleno sanitario:** es la fase del proyecto correspondiente al cierre definitivo de una celda, vaso o zona del relleno sanitario al término de su vida útil, en la cual se ejecutan las obras correspondientes para garantizar la continuidad en el manejo de gases, lixiviados, la estabilidad de taludes y aquellas relacionadas con la instalación de la cobertura final.
- **Cogeneración:** proceso de producción combinada de energía eléctrica y energía térmica que hace parte integrante de una actividad productiva de quien produce dichas energías, destinadas ambas al consumo propio o de terceros en procesos industriales o comerciales. <sup>[9]</sup>
- **Compostaje:** proceso controlado e irreversible de transformación biológica que ocurre mediante organismos descomponedores endémicos (artrópodos y microorganismos), enzimas presentes en el medio natural, que conduce a una etapa de maduración, caracterizada por su estabilidad química y microbiológica. <sup>[10]</sup>
- **Cuerpo de agua.** Sistema de origen natural o artificial localizado, sobre la superficie terrestre, conformado por elementos físicos-bióticos y masas o volúmenes de agua, contenidas o en movimiento <sup>[11]</sup>.
- **Descomposición anaerobia:** degradación de la materia orgánica en ausencia de oxígeno molecular por efecto de microorganismos. Usualmente va acompañada de la generación de ácidos y gas metano. <sup>[12]</sup>

- **Disposición final de residuos sólidos:** es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente.<sup>[13]</sup> Es la actividad del servicio público de aseo, consistente en la disposición de residuos sólidos mediante la técnica de relleno sanitario.
- **Emergencia:** situación caracterizada por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones normales de funcionamiento u operación de una comunidad, causada por un evento adverso o por la inminencia del mismo, que obliga a una reacción inmediata y que requiere la respuesta de las instituciones del Estado, los medios de comunicación y de la comunidad en general.<sup>[14]</sup>
- **Especie:** población o serie de poblaciones de organismos que pueden cruzarse libremente entre ellas, pero no con los miembros de otras especies.<sup>[15]</sup>
- **Especies amenazadas:** se refiere al conjunto de las especies que han sido categorizadas bajo algún grado de riesgo a la extinción ya sea como “En Peligro Crítico (CR)”, “En Peligro (EN)” o “Vulnerable (VU)”, según las categorías de las listas rojas propuestas por la UICN (IUCN 2001).<sup>[16]</sup>
- **Fuente de emisión:** es toda actividad, proceso u operación, realizado por los seres humanos, o con su intervención, susceptible de emitir contaminantes al aire.<sup>[17]</sup>
- **Fuente fija:** es la fuente de emisión situada en un lugar determinado e inamovible, aun cuando la descarga de contaminantes se produzca en forma dispersa.<sup>[18]</sup>
- **Fuente fija dispersa o difusa.** es aquella en que los focos de emisión de una fuente fija se dispersan en un área, por razón del desplazamiento de la acción causante de la emisión, como, en el caso de las quemas abiertas controladas en zonas rurales.<sup>[19]</sup>
- **Fuente fija puntual:** es la fuente fija que emite contaminantes al aire por ductos o chimeneas.<sup>[20]</sup>
- **Fuente móvil:** es la fuente de emisión que, por razón de su uso o propósito, es susceptible de desplazarse, como los automotores o vehículos de transporte a motor de cualquier naturaleza.<sup>[21]</sup>

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.



- **Geomembrana:** producto sintético polimérico en forma laminar, continua y flexible, utilizado como barrera impermeable de líquidos u otros fluidos en proyectos de ingeniería. Las geomembranas poseen propiedades mecánicas, físicas, químicas y biológicas que las diferencian en su potencial uso y aplicación. <sup>[22]</sup>
- **Gestión integral de residuos sólidos:** es el conjunto de actividades encaminadas a reducir la generación de residuos, a realizar el aprovechamiento teniendo en cuenta sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento con fines de valorización energética, posibilidades de aprovechamiento y comercialización. También incluye el tratamiento y disposición final de los residuos no aprovechables. <sup>[23]</sup>
- **Hábitat:** se entiende el lugar o tipo de ambiente en el que existen naturalmente un organismo o una población. <sup>[24]</sup>
- **Lixiviado:** es el líquido residual generado por la descomposición biológica de la parte orgánica o biodegradable de los residuos sólidos bajo condiciones aeróbicas o anaeróbicas y/o como resultado de la percolación de agua a través de los residuos en proceso de degradación. <sup>[25]</sup>
- **Norma de vertimiento.** Conjunto de parámetros y valores que debe cumplir el vertimiento en el momento de la descarga <sup>[26]</sup>. Tener en cuenta los parámetros establecidos en el Artículo 14 de la Resolución 631 de 2015 para la actividad de tratamiento y disposición de residuos o la norma que la modifique o sustituya.
- **Objetivo de calidad:** conjunto de criterios de calidad definidos para alcanzar los usos del agua asignados en un horizonte de tiempo determinado, en un sector o tramo específico de un cuerpo de agua <sup>[27]</sup>.
- **Ordenamiento del Recurso Hídrico:** es un proceso de planificación mediante el cual se fija la destinación y usos de los cuerpos de agua continentales superficiales y marinos, se establecen las normas, las condiciones y el programa de seguimiento para alcanzar y mantener los usos actuales y potenciales y conservar los ciclos biológicos y el normal desarrollo de las especies <sup>[28]</sup>.

- **Población:** desde el punto de vista biótico, corresponde a cualquier grupo de individuos de una especie que ocupe un área dada al mismo tiempo; en términos genéticos, un grupo de organismos que se cruzan entre sí y producen descendencia fértil. <sup>[29]</sup>
- **Posclausura:** corresponde al período de tiempo posterior al cese de operaciones de disposición final de residuos y a la instalación de la cobertura final, en la cual se continúan realizando actividades de monitoreo y manejo ambiental a las que haya lugar, así como la gestión del biogás y lixiviado que continúa generando el relleno sanitario. <sup>[30]</sup>
- **Residuo sólido:** es cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. Igualmente, se considera como residuo sólido, aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles. Los residuos sólidos que no tienen características de peligrosidad se dividen en aprovechables y no aprovechables. <sup>[31]</sup>
- **Residuo sólido ordinario aprovechable:** Es un material o elemento sólido potencialmente aprovechable (tal como plástico, textil, madera, vidrio, cartón, papel, metal) presentado por el usuario para su recolección y transporte selectivo por parte del prestador de la actividad de aprovechamiento. Se incluyen en esta definición aquellos envases y empaques que se recolectan y transportan en el marco del servicio público de aseo. <sup>[32]</sup>
- **Residuo sólido especial:** es todo residuo sólido que, por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso, necesidades de transporte, condiciones de almacenaje y compactación, no puede ser recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la persona prestadora del servicio público de aseo. El precio del servicio de recolección transporte y disposición de estos, será pactado libremente entre la persona prestadora y el usuario, sin perjuicio de los que sean objeto de regulación del Sistema de Gestión Posconsumo. <sup>[33]</sup>
- **Residuo sólido ordinario:** es todo residuo sólido de características no peligrosas que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso es recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la persona prestadora del servicio público de aseo. <sup>[34]</sup>

- **Ronda hídrica:** comprende la faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta metros de ancho. Así mismo hará parte de la ronda hídrica el área de protección o conservación aferente. <sup>[35]</sup>
- **Sistema léntico:** hábitat de agua dulce caracterizado por aguas en calma o quietas. <sup>[36]</sup>
- **Sistema lótico:** característica de un hábitat de agua dulce fluyente. <sup>[37]</sup>
- **Tasa retributiva por vertimientos puntuales:** Es aquella que cobrará la autoridad ambiental a los usuarios por la utilización directa e indirecta del recurso hídrico, como receptor de vertimientos puntuales directos o indirectos y sus consecuencias nocivas, originados en actividades antrópicas o propiciadas por el hombre y actividades económicas o de servicios, sean o no lucrativas.  
La tasa retributiva por vertimientos puntuales directos o indirectos, se cobrará por la totalidad de la carga contaminante descargada al recurso hídrico.  
La tasa retributiva se aplicará incluso a la contaminación causada por encima de los límites máximos permisibles, sin perjuicio de la imposición de las medidas preventivas y sancionatorias a que haya lugar. El cobro de la tasa no implica en ninguna circunstancia la legalización del respectivo vertimiento <sup>[38]</sup>.
- **Tasa por utilización del agua:** tarifa expresada en pesos por metro cúbico, que están obligadas a pagar todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que utilicen el recurso hídrico en virtud de una concesión de aguas.
- **Tratamiento:** Es la actividad del servicio público de aseo, alternativa o complementaria a la disposición final, en la cual se propende por la obtención de beneficios ambientales, sanitarios o económicos, al procesar los residuos sólidos a través de operaciones y procesos mediante los cuales se modifican las características físicas, biológicas o químicas para potencializar su uso. Incluye las técnicas de tratamiento mecánico, biológico y térmico. Dentro de los beneficios se consideran la separación de los residuos sólidos en sus componentes individuales para que puedan utilizarse o tratarse posteriormente, la reducción de la cantidad de residuos sólidos a disponer y/o la recuperación de materiales o recursos valorizados.

- **Vectores:** organismos, generalmente insectos o roedores que transmiten enfermedades. Medio de transmisión de un patógeno de un organismo a otro [39].
- **Vector biológico:** especies en las cuales el agente patógeno se multiplica y/o se transforma, lo que asegura una transmisión efectiva y prolongada. En este caso el vector forma parte del ciclo biológico del agente [40].
- **Vector mecánico:** especies que transportan al agente patógeno de forma inespecífica, sin que se modifique o reproduzca. El agente contamina la superficie del vector, el aparato bucal o el intestino [41].
- **Vector reservorio:** especies en las que el agente patógeno puede transmitirse de generación en generación por vía transovárica [42].
- **Vertimiento puntual:** El que se realiza a partir de un medio de conducción, del cual se puede precisar el punto exacto de descarga al cuerpo de agua, al alcantarillado o al suelo<sup>43</sup>.

## CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

En este documento se presentan los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental -EIA para proyectos de construcción y operación de Rellenos Sanitarios sujetos a licencia ambiental de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1076 de 2015 o aquel que lo modifique o sustituya.

Estos términos establecen los aspectos que debe desarrollar cualquier proyecto de construcción y operación de un relleno sanitario en el país y deben ser, en forma justificada, ajustados a su magnitud y particularidades técnicas, aspectos que se identifican con la descripción del proyecto y sus impactos ambientales, así como con las características ambientales regionales y locales en donde se pretende desarrollar.

Adicionalmente:

- El EIA debe ser elaborado siguiendo las directrices establecidas en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (MGEPEA), acogida mediante Resolución 1402 de 2018, o aquella norma que la modifique o sustituya, así como con la demás normativa ambiental vigente y la que se expida con posterioridad y según lo establecido en los presentes términos de referencia.
- El EIA debe ser desarrollado en el marco del principio de desarrollo sostenible, partiendo de la aplicación de buenas prácticas ambientales y con base en información lo más reciente disponible y con rigor científico.
- Para la presentación de la información cartográfica, ésta debe cumplir con los parámetros establecidos por la Resolución 2182 de 2016 expedida por el Minambiente, o aquella que la modifique o sustituya; del mismo modo, el origen de coordenadas deberá cumplir con los lineamientos definidos por las Resoluciones 471 de 2020 y 529 de 2020, expedidas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, o la norma que la modifique o sustituya.

Los presentes términos de referencia para la construcción y operación de rellenos sanitarios se realizan de conformidad al numeral 13 del artículo 2.2.2.3.2.3. “Competencia de las Corporaciones Autónomas Regionales”, –en casos específicos- “Competencia de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA”, y el artículo 2.2.2.3.1.6, que enlista las fases de los proyectos, obras o actividades; ambos artículos del Decreto 1076 de 2015; para los rellenos sanitarios, se entenderá que el

desmantelamiento contempla las fases de clausura y posclausura, lo cual es parte vital en el proceso de evaluación y seguimiento realizado por la autoridad al proyecto.

## RESUMEN EJECUTIVO

Se debe presentar un resumen ejecutivo del EIA, el cual debe incluir como mínimo lo siguiente:

- Localización del proyecto.
- Síntesis del proyecto en donde se establecen las características relevantes de las obras, fases y actividades para su construcción y operación, y las actividades de cierre, clausura y posclausura.
- Localización, extensión y características principales del área de influencia del proyecto.
- Indicar, si aplica, información general sobre el reasentamiento de población.
- Presentar una síntesis de las necesidades de uso y/o aprovechamiento de recursos naturales renovables y no renovables, requeridos por el proyecto (p.ej. Tablas consolidadas de las características de los permisos: tipo de permisos, caudal, coordenadas, etc.).
- Presentar la identificación y cuantificación de los impactos significativos del proyecto, para lo cual deberá sintetizar los escenarios con y sin proyecto.
- Presentar de forma concreta el resultado de la zonificación ambiental.
- Presentar de manera concreta los resultados de la zonificación de manejo ambiental. (p.ej. Tablas, gráficos, etc.).
- Presentar el listado de programas y subprogramas de manejo ambiental propuestos dentro del EIA, así como los programas de seguimiento y monitoreo propuestos.
- Breve síntesis de la dimensión ambiental del Plan de Gestión del Riesgo, enfatizando en los riesgos que pueden generar afectaciones en el ambiente.
- Resumen de la valoración económica ambiental del proyecto.
- Resumen del Plan de Inversión forzosa de no menos del 1%, en los casos que aplique.
- Resumen del Plan de compensaciones del medio biótico, en los casos que aplique.
- Costo total estimado del proyecto.
- Costo total aproximado de la implementación del PMA.
- Cronograma general estimado de ejecución del proyecto.
- Resumen de las actividades para realizar en la fase de desmantelamiento y abandono, incluyendo las fases de clausura y posclausura. Se recomienda tener

en cuenta regulación sectorial (Decreto 1077 de 2015 y Resolución 938 de 2019 – Minvivienda, o la que lo modifique, adicione o sustituya).

El resumen ejecutivo debe ser una síntesis de los principales elementos del EIA, de tal forma que permita tener una visión general del proyecto, las particularidades del área y de los medios en donde se pretende desarrollar, los impactos significativos y los programas ambientales propuestos para su correspondiente manejo.

## **OBJETIVOS**

Se deben definir el objetivo general y los específicos del proyecto, teniendo en cuenta el alcance de la solicitud.

### **1. GENERALIDADES**

#### **1.1. ANTECEDENTES**

Se deben presentar los aspectos relevantes del proyecto previos a la elaboración del EIA, incluyendo la justificación de estudios realizados previamente, tales como la radicación de solicitudes de sustracción de reservas forestales de Ley 2 de 1959 y/o, los trámites adelantados ante las respectivas autoridades competentes; la identificación de áreas del SINAP y SIRAP y demás áreas de especial interés ambiental (AEIA); en que aplique, conceptos de compatibilidad del proyecto frente a Distrito de Manejo Integrado (DMI), los Distritos Regionales de Manejo Integrado (DRMI) o bien la presencia de manglares en zonificación; la ubicación de otros proyectos de interés nacional y regional en el área de influencia; determinantes ambientales establecidos por la Autoridad Ambiental competente en el área de influencia del proyecto; como la zonificación ambiental producto de la ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica, los condicionamientos para la descarga de aguas no residuales sobre los cuerpos de agua de influencia y ronda hídrica acotada en los cuerpos de agua del área de influencia, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1076 de 2015, o la norma que lo modifique o sustituya.

En el evento en que el proyecto pretenda intervenir áreas de reserva forestal nacional o regional, el usuario debe solicitar la sustracción de estas ante la autoridad competente, de conformidad con los términos de referencia establecidos para tal fin en cumplimiento de la Resolución 1526 del 3 de septiembre de 2012 o de aquella que la modifique o sustituya.



Para la explotación de fuentes de materiales, se debe tener en cuenta lo dispuesto en la normativa vigente relacionada con la materia, así como los lineamientos relacionados en el capítulo de descripción del proyecto de los presentes términos de referencia.

Adicionalmente se debe incluir, en caso de que aplique, el número del acto administrativo que otorga el Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con fines de Elaboración de Estudios Ambientales, de acuerdo con el artículo 2.2.2.9.2.1, Sección 2, Capítulo 9, Título 2, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 de Minambiente, o la norma que lo modifique o sustituya.

La ubicación del proyecto, obra o actividad debe tener en cuenta los elementos establecidos en el artículo 1 de la Resolución 938 del 2019 de Minvivienda, o la norma que lo modifique o sustituya, como son usos del suelo establecidos en los instrumentos de ordenamiento territorial de la entidad municipal o distrital, en que se ubique el relleno sanitario, y el concepto emitido por la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, en relación con la ubicación del relleno sanitario frente a elementos relacionados con los aeropuertos existentes como lo son los conos de aproximación de aeronaves, la restricción de alturas, entre otros.

La procedencia de realización de la Consulta Previa será determinada por la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa del Ministerio del Interior o quien haga sus veces, de conformidad con las previsiones legales y funcionales que la regulen y lineamientos adicionales que considere.

## 1.2. ALCANCE Y LIMITACIONES

- **Alcance:** El alcance del estudio debe atender lo establecido en los presentes términos de referencia de acuerdo con la pertinencia de los mismos respecto a las características específicas del proyecto.
- **Limitaciones y/o restricciones del EIA:** Cuando por razones técnicas y/o jurídicas no pueda ser incluido algún aspecto específico exigido en los presentes términos de referencia, esta situación debe ser informada explícitamente, presentando la respectiva justificación. Se debe identificar y delimitar los vacíos de información en los diferentes medios (abiótico, biótico y socioeconómico) y la manera como se abordarán en el EIA.

## 1.3. METODOLOGÍA

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

---



Se deben presentar los diferentes métodos y técnicas, completas y detalladas, utilizadas para la elaboración del EIA, incluyendo para cada uno de los medios (abiótico, biótico y socioeconómico) los procedimientos de recolección, el procesamiento de datos y análisis de la información, sus memorias de cálculo, la representatividad de los muestreos y el grado de incertidumbre de cada una de ellas, así como las fechas o períodos a los que corresponde el levantamiento de información para cada componente y medio, y la descripción de los insumos utilizados en la colecta de información. La información relacionada con el proyecto debe corresponder a su etapa de factibilidad en la cual se tienen diseños definitivos.

Para que el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) proporcione la información suficiente para hacer de este el instrumento básico que permita a la autoridad ambiental tomar decisiones sobre la viabilidad ambiental, debe contener la información y su análisis de acuerdo con los lineamientos, requerimientos y elementos metodológicos generales que se establece la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante Resolución 1402 de 2018, o aquellas normas que la modifiquen o sustituyan. No obstante, de ser necesario, o por la especificidad de los temas se podrá recurrir a procedimientos metodológicos acordes con las variables a medir.

Igualmente, se debe dar cumplimiento a los aspectos a continuación relacionados:

Los archivos en formato *Raster* como las imágenes de sensores remotos (imágenes satelitales, de radar, fotos aéreas, ortofotografías, etc.), utilizadas como insumo para la elaboración de cartografía y caracterización ambiental deben ser entregados a la Autoridad en formato digital, como soporte a la información geográfica y cartográfica exigida en el Modelo de Almacenamiento Geográfico (en adelante MAG), reglamentado por la Resolución 2182 de 2016 o por aquella norma que la modifique o sustituya. En caso de que aplique, los productos de sensores remotos deben ser entregados con licencia multiusuario, con una resolución espacial y una temporalidad establecidas en la MGEPEA, en el numeral de la información tipo Ráster.

## **2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El interesado debe presentar la descripción del proyecto conforme a lo señalado en el numeral de descripción del proyecto de las especificaciones técnicas del Estudio de Impacto Ambiental de la MGEPEA, incluyendo la descripción general de la configuración específica de diseño, tecnología y localización del Plan Operativo Anual - POA integrando criterios de escenarios de variabilidad climática, e involucrar la adaptación al cambio climático y la mitigación de Gases Efecto Invernadero - GEI.

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

---

Para cada una de las etapas del proyecto, se debe presentar el análisis de flujo de materiales, agua y energía para los diferentes materiales requeridos.

Para la descripción de los proyectos de rellenos sanitarios, en el EIA se debe contemplar como mínimo la siguiente información:

## 2.1. LOCALIZACIÓN

De manera esquemática se debe presentar la localización geográfica y político-administrativa (departamental, municipal, corregimental, veredal), que permita dimensionar y ubicar el proyecto en el entorno geográfico. Asimismo, se debe localizar el proyecto en un mapa georreferenciado en coordenadas planas (*datum magna sirgas origen único*) a una escala de presentación 1:10.000 o más detallada, que permita la adecuada lectura de la información relacionada con el relleno sanitario y la infraestructura asociada con su operación, cumpliendo con los estándares de cartografía base del IGAC, así como con los catálogos de objetos.

El mapa de localización general debe incluir entre otros el área prevista a intervenir con el proyecto, así como las obras e infraestructura y los siguientes aspectos de información básica:

- Curvas de nivel.
- Hidrografía.
- Accidentes geográficos.
- Asentamientos humanos, incluyendo el área territorial atendida (límites claros de las unidades territoriales: barrio, vereda, corregimiento, entre otros).
- Equipamientos colectivos<sup>2</sup>.
- Traslape con la Áreas de Especial Interés Ambiental (AEIA).
- Red Vial.
- Áreas con riesgo no mitigable incorporados en los instrumentos de planificación local (POT, PBOT, EOT).
- Uso de suelo reglamentado en el instrumento de planificación local (POT, PBOT, EOT), se aportará el certificado de uso de suelo para verificar la compatibilidad con la actividad a desarrollar.

---

<sup>2</sup> También conocido como equipamientos socioeconómicos, corresponden a escenarios o instalaciones físicas en las que se prestan servicios en beneficio de una comunidad específica. Se consideran en esta categoría: aeropuertos, centros educativos, hospital, centro de salud, puesto de salud, escenario deportivo, escenario recreativo, infraestructura comunitaria, infraestructura de servicios públicos, de comercialización y abasto, de administración y seguridad, entre otros.

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

- Redes eléctricas, de energía, acueductos, gasoductos, poliductos, entre otras.

## 2.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

De manera general, se deben presentar los criterios base para la construcción y operación del proyecto, obra o actividad en el marco del cumplimiento de la normatividad sectorial vigente. Así como los reglamentos técnicos aplicables, de tal forma que, de manera integral, el relleno sanitario sea planificado con las medidas ambientales para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales sobre los recursos naturales que son generados en el desarrollo de sus fases.

Se deben informar las características técnicas de la infraestructura del proyecto a construir o adecuar en las diferentes etapas, acompañada de los respectivos diseños tanto de perfil como de planta de las diferentes obras.

Adicionalmente, se debe informar la duración del proyecto y presentar el cronograma estimado de actividades, los costos estimados y la estructura organizacional del mismo. Igualmente, se debe informar con precisión, la cantidad de área requerida para la construcción del proyecto y su infraestructura asociada indicando las coordenadas de georreferenciación de las áreas a intervenir.

Presentar los volúmenes de corte y relleno, materiales necesarios, localización de las fuentes de abastecimiento de materiales de construcción y reportar los volúmenes a emplear, sitios de ubicación y disposición de sobrantes de excavación, demás obras o actividades complementarias que se consideren necesarias, entre ellas las áreas de emergencia o contingencia.

Definir el tipo de relleno sanitario a construir de acuerdo con la categorización establecida en el artículo 2.3.2.3.10. del Decreto 1077 de 2015, modificado y adicionado por el Decreto 1784 de 2017, o la norma que lo modifique o sustituya.

En el caso que el proyecto involucre actividades de aprovechamiento y o tratamiento de residuos con enfoque de valorización de materiales o valorización energética, aprovechamiento de biogás, o minería de rellenos, deberá presentarse la descripción y el diseño de la infraestructura asociada a dichas actividades e involucrarlas en los capítulos de evaluación ambiental, planes y programas de manejo ambiental.

Por otra parte, se debe describir, dimensionar y ubicar en planos o mapas (planta, perfil y cortes típicos), los siguientes aspectos:

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

---

### **2.2.1. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE**

Identificar la infraestructura asociada, vial, social, energética, de servicios públicos y de cualquier otro uso ubicada en el área de influencia del proyecto y describir sus características de acuerdo con lo siguiente:

- Tipo y clasificación de vías internas y externas, líneas férreas y cualquier otra infraestructura asociada.
- Estado actual de las vías e infraestructura de transporte que va a ser utilizada o modificada por el proyecto.
- Infraestructura social o productiva asociada o no al proyecto como centros poblados, perímetros urbanos, zonas de interés turístico, escuelas, centros de salud, entre otros.
- Infraestructura energética presente en el área de influencia del proyecto.
- Infraestructura aeroportuaria pública o privada. Descripción de las redes de servicios públicos (acueducto, gasoducto, alcantarillado, entre otras).
- La información sobre la infraestructura existente debe presentarse en planos a escala 1:10.000 o más detallada.

### **2.2.2. DISEÑO DEL PROYECTO**

Se deben presentar a nivel de factibilidad las características técnicas del proyecto para cada una de las fases que lo componen (especificando cada uno de los requerimientos establecidos en el numeral F6.2.6 del Título F del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS, relacionado con el Reglamento Operativo del relleno sanitario), incluyendo la información de cada una de las obras de infraestructura que hacen parte de este, estableciendo los criterios de diseño para su dimensionamiento como es la densidad de compactación de residuos, ingreso diario promedio de residuos previsto, cantidad total de residuos a disponer durante la vida útil del proyecto (toneladas), volumen total de la zona de disposición, cota máxima de llenado.

Así mismo, se debe presentar el plano general de implantación del proyecto a una escala que permita verificar las áreas de localización de zonas de disposición final, áreas administrativas, instalaciones auxiliares, áreas de almacenamiento y/o tratamiento de lixiviados, estructuras para manejo de biogás, acopios de materiales, área de pesaje,

área de emergencia, vías de acceso, áreas para el aprovechamiento y/o tratamiento de residuos sólidos, entre otras, cuando apliquen. El diseño del proyecto debe cumplir con las especificaciones establecidas en las normas sectoriales como son los Decretos 1077 de 2015, 1784 de 2017, la Resolución 938 de 2019 o las normas que los reglamenten, modifiquen o sustituyan.

Así mismo, presentar la proyección de residuos sólidos a disponer y proyección de gases y lixiviados a generar, dando alcance como mínimo a lo siguiente:

- Número de usuarios servidos y potenciales, especificando usuarios municipales y privados.
- Proyecciones de crecimiento poblacional, correlacionándolas con la producción per cápita presentada en los PGIRS correspondientes, con algún factor de seguridad si se considera necesario.
- Proyección de la cantidad promedio de residuos diaria a ingresar al proyecto, en cada año que comprende la vida útil.
- Caracterización físico química tomada como referencia, para los residuos sólidos a ingresar al relleno, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1077 de 2015, modificado por el Decreto 1784 de 2017, o la norma que lo modifique, adicione o sustituya.
- Presentar la proyección de la generación de lixiviados en el proyecto, durante las fases de operación, clausura y posclausura. Lo anterior a partir de la caracterización de los residuos y de la secuencia de llenado prevista para el relleno. Así mismo, presentar la infraestructura proyectada para su gestión.
- Presentar la proyección de la generación de biogás en el proyecto, durante las etapas de operación, clausura y posclausura. Lo anterior a partir de la caracterización de los residuos y de la secuencia de llenado prevista para el relleno. Así mismo, presentar la infraestructura proyectada para su gestión.
- Presentar para la estabilidad de los taludes que conforman el relleno sanitario: análisis de estabilidad y factores de seguridad, la evaluación en condiciones estáticas y pseudoestáticas, analizando variaciones de presiones de poro, mecanismos tanto de falla de cuerpo en los residuos, como de fondo o intermedios en las interfaces que haya con geotextiles, geomembranas o drenajes.
- Presentar un resumen de la forma como se implementarán tecnologías más limpias e infraestructura verde en el desarrollo del proyecto.

### **2.2.3. FASES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO**

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

---

Se debe presentar la descripción y duración de cada una de las fases bajo las cuales se desarrollará el proyecto, incluyendo las actividades previas, al igual que las actividades de construcción, y las de operación, así como las actividades de restauración, cierre y clausura, posclausura, desmantelamiento, y/o terminación de todas las acciones. También se deben describir los usos del espacio, actividades e infraestructura temporal y permanente relacionados, uso y aprovechamiento de recursos naturales renovables y no renovables, asociados con el desarrollo del proyecto.

Debe describirse el personal estimado, mano de obra calificada y no calificada que se requiere en cada una de sus fases, así como la herramienta y maquinaria para la ejecución de las actividades definidas para el proyecto.

Se debe presentar la descripción del uso futuro propuesto para el predio, es decir, al haber culminado las actividades del proyecto, incluyendo las relacionadas con la fase de posclausura.

### **2.2.3.1. Fase de adecuación y construcción**

#### **a) Infraestructura principal**

Presentar toda la información relacionada con las características de las obras a construir o realizar para adecuar el área que compone la zona de disposición y necesarias para dar inicio a la operación del relleno sanitario, entre otras, las siguientes:

- Descripción de los métodos constructivos de la infraestructura principal.
- Tipo de relleno sanitario según su método de construcción (zanja o trinchera, de área, de rampa o combinado).
- Excavaciones y conformación del terreno a ser utilizado para la disposición de los residuos.
- La adecuación de los vasos o zonas de disposición en las cuales se debe incluir planos de: adecuación de fondo, secuencias de llenado por lo menos anuales, apariencia final indicando el tipo de material se usará como cobertura intermedia y final.
- Sistema de impermeabilización de fondo garantizando la estanqueidad a partir de las propiedades de los elementos impermeabilizantes (geomembranas, arcilla, entre otras).
- Sistema previsto para el manejo de lixiviados, incluyendo estructuras para el drenaje de fondo o evacuación de lixiviados de la zona de disposición, y



para el almacenamiento, conducción, tratamiento y recirculación (cuando aplique esta última alternativa).

- Proyección de la generación de lixiviados en el proyecto, durante las etapas de operación, clausura y posclausura.
- Definición del tipo, diámetro y distribución de la tubería de conducción de lixiviados, la cual será calculada acorde al caudal de lixiviado generado al horizonte de diseño del relleno.
- Estructuras para el manejo de aguas lluvias y control de sedimentos, estructuras para su descarga.
- Sistema de tratamiento de aguas residuales y el manejo del vertimiento.
- Proyección de la generación de biogás en el proyecto, durante las etapas de operación, clausura y posclausura. Sistema de manejo de biogás, incluyendo captación, extracción pasiva y/o activa, conducción, tratamiento y/o aprovechamiento, cuando aplique. Definir el número, diámetro y distancia entre chimeneas y otras estructuras que permita la recolección y evacuación del gas, para las celdas o vasos que se contemplen en el proyecto.
- Cerramiento previsto para el predio donde se localizará el proyecto y de cercas o barreras vivas.
- Presentar en planos, la localización y diseño de detalle de los instrumentos de monitoreo previstos, como son pozos de monitoreo de aguas subterráneas, piezómetros (de hilo vibrátil y Casagrande), inclinómetros, extensómetros, puntos de control topográfico, equipos de monitoreo de olores y calidad del aire, estaciones o equipos de monitoreo meteorológico, entre otros.
- Infraestructura asociada al suministro de energía del proyecto y redes internas, y demás infraestructura asociada a la generación de energía para los casos en que se contemple el aprovechamiento energético del biogás.
- Presentar los estudios conexos (p.ej. análisis fotogramétricos, de suelos, topográficos con curvas de nivel mínimo cada 1 metro y trabajos de campo para cada una de las obras y actividades del proyecto).
- Relacionar volúmenes de corte y relleno, cantidades de materiales necesarios para la construcción, así como las posibles fuentes de materiales a utilizar (localización y licencias ambientales de explotación).
- Describir y localizar las plantas de material granular o pétreo, concretos y asfaltos, en caso de requerirse, al igual que las áreas de beneficio. De igual manera, describir y localizar los sitios de disposición de material sobrante.
- Cada una de las actividades y obras descritas debe estar acompañada de planos en planta, perfil y detalles a escala 1:1000 o menor. Para el detalle de terrazas y celdas, sistemas de drenajes de lixiviados, sistemas de drenajes de

gases, escalas 1:1000 o menor, para plantas y para sección y detalles 1:10.000 o menor.

- **Infraestructura asociada al proyecto:** Se deben incluir como mínimo, las características y ubicación de la infraestructura asociada al proyecto, de acuerdo con la siguiente tabla:

**Tabla 1. Infraestructura asociada al proyecto**

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Localización de instalaciones  (Campamentos permanentes y transitorios, sitios de acopio y almacenamiento de materiales, residuos y cualquier tipo de infraestructura relacionada con el proyecto)	Campamentos: Incluir capacidad de las instalaciones, cuantificación aproximada de movimientos de tierra, redes hidráulicas, áreas de tratamiento y disposición de residuos (líquidos y sólidos).
	Presentar un plano con la localización georreferenciada de cada campamento y las instalaciones que lo componen.
	Localización georreferenciada de los sitios de acopio y almacenamiento de materiales, insumos y sustancias, combustibles, así como de maquinaria y equipos requeridos. Se deben describir los requerimientos, así como el funcionamiento de maquinaria y equipos con sus correspondientes fichas técnicas.
	Vías internas, área de aislamiento, caseta de vigilancia, estación de pesaje, almacén y oficinas, patio de maniobras, área de emergencia.
	Identificación, localización georeferenciada y descripción de otro tipo de infraestructura anexa al proyecto (p. e. plataformas para el montaje de equipos, talleres, áreas de lavado, entre otras).
Fuentes de materiales (en caso de requerir este tipo de material)	Identificación y localización georreferenciada. De igual manera, allegar los permisos y demás autorizaciones vigentes y emitidas por las autoridades competentes.
Infraestructura hidráulica	Infraestructura asociada al manejo de aguas lluvias
	Infraestructura asociada a la intervención de cuerpos de agua superficiales y sub superficiales
Manejo de lixiviados	Infraestructura para la evacuación, conducción, almacenamiento y tratamiento de lixiviados, según se considere en los diseños, acorde con las condiciones meteorológicas de la zona y con los objetivos de calidad de las fuentes de agua disponibles para el vertido del líquido tratado y las opciones de manejo consideradas en caso de que no se tenga opción para el vertimiento.
Manejo de biogás	Infraestructura para la evacuación, conducción y tratamiento de biogás.
Infraestructura de geotecnia	Obras de geotecnia y/o estabilidad de taludes con las respectivas memorias de cálculo.

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.



CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
	Plano de instrumentación prevista (localización de piezómetros Casagrande y de hilo vibrátil, inclinómetros, extensómetros, etc.) y puntos de control topográfico.
Infraestructura de generación de energía	Sistemas y fuentes propuestas para el abastecimiento energético del proyecto, incluyendo fuentes No Convencionales de Energía Renovables y/o cogeneración por gestión del biogás, que se hayan contemplado para el proyecto.
Infraestructura para el suministro de agua.	Sistemas y fuentes de abastecimiento de recurso hídrico, para las actividades del proyecto (obras de captación, sistemas de tratamiento, conducción y distribución de agua).

## b) Vías de acceso

Se debe presentar la información identificando las características de los corredores de acceso (viales, fluviales, aeroportuarios y otros) nuevos y existentes necesarios para el desarrollo de las obras y actividades que hacen parte del proyecto, para lo cual se debe describir, ubicar y dimensionar, como mínimo lo siguiente:

- **Corredores de acceso existentes:** Para los corredores de acceso existentes públicos y/o privados que se identifique serán utilizados por el proyecto, se debe incluir la siguiente información:
  - Localización.
  - Condiciones actuales: descripción general y de uso, dimensiones y especificaciones técnicas generales del acceso. Para las vías, incluir el ancho y el tráfico promedio diario (TPD) calculado durante los períodos de mayor tráfico vehicular.
  - Propuesta de adecuación con la descripción de los tramos de vías a utilizar, especificando las actividades que se ejecutarán, incluyendo el mejoramiento geométrico y altimétrico (curvas, pendientes, anchos, manejo de aguas lluvias e intervención de cuerpos de agua, cuando aplique, se debe identificar requerimiento de permisos de ocupación de cauce), las obras a construir, estimando las cantidades de materiales y volúmenes de disposición, métodos constructivos, instalaciones de apoyo (campamentos, talleres, plantas, caminos de servicio, entre otros).
  - Precisar si requieren de adecuaciones o ampliaciones, describiendo sus especificaciones técnicas.

- **Corredores de acceso nuevos:** Para los corredores de accesos nuevos, se debe incluir la siguiente información:
  - Estimación de la longitud de las vías a construir.
  - Especificaciones técnicas, estimando las cantidades de materiales, volúmenes de disposición, volúmenes de corte, relleno y balance de masas para estimar volúmenes sobrantes, métodos constructivos (incluyendo métodos de estabilización de cortes y rellenos) e instalaciones de apoyo (campamentos, talleres, plantas y caminos de servicio, entre otros).
  - Diseño preliminar de obras de arte e infraestructura relacionada (incluyendo la identificación y descripción de infraestructura para intervención de cuerpos de agua, tanto permanentes como intermitentes). Tener en cuenta requerimiento de permisos de ocupación de cauce.
  - Estimativo de uso y aprovechamiento de recursos naturales renovables (agua, suelo, forestal; materiales de construcción).

Para cada una de las vías para uso del proyecto (nuevo o existente) se debe especificar si son de carácter temporal o permanente.

La información relacionada con los corredores de acceso debe presentarse en mapas a escala 1:5.000 o más detallada.

- **Infraestructura y servicios interceptados por el proyecto:** Se debe describir, dimensionar y ubicar en mapas, la infraestructura y redes de servicios que sea necesario trasladar, reubicar o proteger, teniendo en cuenta, entre otras (en caso de ser necesario), las relacionadas a continuación:

**Tabla 2. Infraestructura y redes de servicios.**

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Servicios públicos	Redes de acueducto y alcantarillado.
	Captaciones individuales o comunitarias de agua para uso doméstico.
	Redes de conducción de gas.
	Redes eléctricas.
	Redes de tecnologías de la información y las comunicaciones.
Otros	Distritos de riego.
	Redes de oleoductos o poliductos
	Vías (Red Vial Nacional, secundarias y terciarias).
	Predios (Describir su uso: dotacional, educativo, vivienda, etc.).
	Demás infraestructura y redes interceptadas.

### 2.2.3.2. Fase de operación

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

---

Se debe presentar la descripción detallada del proceso operativo, desde la entrada del residuo hasta su disposición final. De igual manera, describir todas las obras y actividades que se proyecta desarrollar en esta fase, como mínimo lo siguiente:

- Vida útil proyectada para la zona de disposición, indicada en m<sup>3</sup> y años, teniendo en cuenta la proyección de residuos a recepcionar, el área solicitada, diseño de las celdas de disposición y la cota máxima para disposición de residuos.
- Capacidad en volumen de la zona de disposición y volumen de residuos estimados a disponer. Incluir el dimensionamiento de la celda diaria a implementar, así como el tipo y cantidad de cobertura a usar al final de cada día.
- Informar las dimensiones del frente de descarga en relación con la cantidad proyectada de vehículos diarios a recibir.
- Indicar la altura máxima de las celdas o vasos que componen el relleno, así como descripción de los procesos de compactación y permeabilidad de las coberturas intermedias.
- Las actividades, procesos y operaciones del relleno, incluyendo descripción del registro, inspección, pesaje, descarga, distribución, disgregación, compactación, nivelación, entre otras, de los residuos, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 938 de 2019 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, reglamentaria del Decreto 1077 de 2015, adicionado mediante el Decreto 1784 de 2017.
- Fuentes de energía y combustibles a utilizar en el proceso operativo.
- Estimativo de uso y aprovechamiento de recursos naturales renovables y no renovables por actividad durante la operación del proyecto.
- Describir los procesos a realizar para el manejo de lixiviados generados durante la fase de operación, incluyendo el mantenimiento de la infraestructura para su evacuación, conducción, almacenamiento, tratamiento y disposición final.
- Describir los procesos a realizar para el manejo del biogás generado durante la fase de operación, incluyendo el mantenimiento de la infraestructura para su evacuación, conducción, quema y/o aprovechamiento.
- Presentar el diseño de la cobertura temporal, o coberturas intermedias a aplicar en el proyecto, indicando el tipo de materiales a utilizar.
- Especificar los sistemas para el control de emisiones (gases) y de olores ofensivos, con base en las modelaciones de emisión hacia las zonas pobladas del área de influencia.
- La relación de las actividades de mantenimiento, incluyendo insumos, residuos y su gestión. Detallar actividades de mantenimiento de las estructuras de drenaje de lixiviados y de aguas de escorrentía.
- Descripción de secuencia de llenado teniendo en cuenta las celdas, vasos o zonas de disposición proyectadas a lo largo de la fase de operación.

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

---

- Cantidad y descripción de equipos a utilizar en la zona de disposición que garanticen la densidad de compactación prevista en el diseño, incluyendo equipos de respaldo.
- Involucrar un componente para las operaciones de captura y quema tecnificada de los gases generados en concordancia con el Decreto 1077 de 2015, adicionado mediante el Decreto 1784 del 2017.
- Tipo y cantidad estimada de vehículos que van a ingresar al relleno por día, la clasificación debe estar de acuerdo con lo establecido por el Ministerio de Transporte para tal fin.
- En caso de que aplique, involucrar un componente para las operaciones de cogeneración en concordancia con la Ley 1715 de 2014.
- Descripción y diseño del patio de maniobras, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 938 de 2019 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, reglamentaria del Decreto 1077 de 2015, adicionado mediante el Decreto 1784 de 2017.

#### **2.2.3.3. Fases de cierre, clausura y posclausura**

Para la fase de cierre y clausura presentar el diseño de la cobertura final a aplicar en el proyecto, bermas o vías definitivas, estructuras para el manejo de aguas lluvias, acabado de chimeneas o estructuras para la evacuación de biogás, redes de evacuación de lixiviados y/o biogás a construir, así como el detalle de las obras de restauración morfológica y paisajística a que haya lugar, descripción de actividades y obras complementarias a realizar, incluyendo su proceso constructivo, así como descripción y cantidades de materiales a usar en esta fase. Indicar si se requiere realizar demolición de estructuras. Presentar la proyección de años en los cuales se requiere realizar obras de cierre, clausura y posclausura, teniendo en cuenta la secuencia de llenado de las diferentes zonas, celdas o áreas que componen la zona de disposición.

Para la fase de posclausura, presentar la descripción de actividades a realizar como son monitoreos (ambientales, geotécnicos, de calidad y caudales de lixiviado y biogás que sean generados), mantenimientos (estructuras, sistemas de tratamiento de lixiviado, aguas residuales domésticas, biogás y demás equipos), operación de sistemas de manejo de lixiviados y biogás, entre otras; detallar la duración, y especificar el número de años posterior a la clausura de todas las áreas del relleno en que se realizarían actividades.

Para la totalidad de las fases del proyecto se deben cumplir los requisitos establecidos en la norma sectorial, Decreto 1077 de 2015, modificado por el Decreto 1784 de 2017 y la Resolución 938 de 2019, o las normas que los modifiquen, adicionen o sustituyan.

## 2.2.4. INSUMOS DEL PROYECTO

Para la ejecución del proyecto se debe presentar el listado y la estimación de los volúmenes de insumos que se relacionan en la siguiente tabla:

**Tabla 3. Insumos del proyecto**

TIPO DE INSUMO	DESCRIPCIÓN
<b>Materiales de construcción</b>	<p>Materiales pétreos (explotados en minas y canteras, usados como agregados en la fabricación de concretos y pavimento, gaviones, enrocados, entre otros).</p> <p>Insumos procesados como concreto hidráulico, concreto asfáltico, prefabricados y triturados, entre otros.</p> <p>Material de préstamo (compensado, lateral o propio). Presentar en este caso el balance de masas.</p> <p>Cantidades de arcilla requerida para las actividades de impermeabilización de fondo de las celdas de disposición y en las coberturas finales para el cierre de estas.</p>
<b>Otros</b>	<p>Materiales y productos como combustibles, aceites, grasas, disolventes, entre otros: presentar las respectivas hojas de seguridad para materiales, especificando el manejo de los insumos sobrantes.</p> <p>Incluir el estimativo de materiales relacionados con las geomembranas de fondo y de cobertura, así como de geotextiles para obras geotécnicas.</p> <p>Explosivos: en el evento en que exista la necesidad de demolición y/o voladuras en el sitio de obra, se deben indicar las memorias de perforación y voladura, que incluyan por lo menos tipo y clase de explosivo y accesorios, potencia, diseño de malla de perforación, proyecciones de fragmentación, sismicidad, tipo de almacenamiento y transporte, ubicación de polvorines, así como establecer el tipo de voladura que se empleará y una estimación de las vibraciones que se generarán. Así como los permisos asociados a esta actividad y emitidos por las autoridades competentes.</p> <p>Demás insumos que se requieran para las diferentes fases del proyecto.</p>
<b>Material sobrante</b>	<p>Balance de masas de los materiales de excavación y de relleno: Se debe especificar la cantidad de material a reutilizar en el proyecto.</p>

En relación con los materiales de construcción, cuando se plantee surtir la demanda de materiales del proyecto mediante un tercero, se deben identificar y georreferenciar los

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

---

posibles sitios de abastecimiento. Adicionalmente, se debe dar cumplimiento a tener en cuenta los lineamientos definidos en la MGEPEA para este fin.

Si el proyecto, obra o actividad contempla el desarrollo de actividades de explotación de materiales de construcción a fin de suplir sus necesidades, se deben describir detalladamente tales actividades de explotación<sup>3</sup>, de forma que la autoridad ambiental pueda conocer, entre otros, su localización, área, volumen y clase de material a extraer (así como el destino del material extraído), obras previas a la explotación, proceso de extracción, necesidades de infraestructura, volumen, tipo y disposición de sobrantes de la explotación y del beneficio, sistemas de control, manejo de aguas de escorrentía, así como el tiempo de explotación del material. En este caso se debe contar con título minero o autorización temporal vigente de la ANM.

#### **2.2.5. MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRANTES DE EXCAVACIÓN, Y DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

Cuando se requiera realizar el manejo, transporte y disposición de materiales sobrantes de excavación y de construcción y demolición, se debe dar cumplimiento a lo dispuesto en la Resolución 472 de 2017 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, su norma modificatoria Resolución 1257 de 2021 o aquella que la modifique o sustituya, así como las demás normas concordantes.

Si no existen lugares autorizados para la disposición de residuos de construcción y demolición, éstos se deben definir y describir en el marco del EIA, incluyendo para cada sitio de disposición lo siguiente:

- Relación de los volúmenes estimados de material a disponer en cada uno de los sitios identificados (tanto en fase sólida como en líquida), indicando su procedencia de acuerdo con la ubicación del proyecto y determinación de la ruta a seguir por los vehículos que transportarán el material.
- Localización georreferenciada y mapas topográficos con planimetría y altimetría de los sitios potenciales para la ubicación de la(s) Zona(s) de Disposición de Materiales Sobrantes de Excavación (en adelante ZODME).
- Para cada ZODME propuesto se debe presentar la siguiente información:

<sup>3</sup> Dado que estas actividades de explotación de materiales de construcción se desarrollan directamente por el proyecto, obra o actividad, se debe asegurar total coherencia entre dichas actividades y los demás elementos del EIA que se le relacionen, por ejemplo, delimitación del área de influencia, evaluación ambiental, caracterización ambiental, zonificación ambiental, zonificación de manejo ambiental, plan de manejo ambiental, plan de seguimiento y monitoreo, plan de desmantelamiento y abandono (atendiendo los lineamientos señalados en los términos de referencia sobre proyectos mineros), entre otros.

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.



- Condiciones geotécnicas para cada ZODME que incluye las características geotécnicas del suelo de soporte o fundación.
- Análisis de factores de seguridad para condiciones estática y pseudo – estática y riesgo de desplazamiento ante cargas externas.
- Identificación de las viviendas y los cuerpos de agua existentes en el área propuesta de adecuación final de la(s) ZODME.
- Parámetros de diseño y planos a escala 1:5.000 o más detallada, en donde se relacionen, entre otras, las obras de infraestructura necesarias para la adecuación del área (obras para manejo de aguas lluvias, obras para manejo de sedimentos, estructuras de confinamiento y contención y taludes, entre otros).
- Descripción del proceso de conformación.
- Planta y perfiles de la conformación final contemplada.
- Identificación de los usos finales de cada una de las ZODME propuestas.

#### **2.2.6. RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS**

Con base en las características del proyecto se debe presentar la siguiente información, de los residuos que se generarían en el proyecto, obra o actividad:

- Clasificación de los residuos sólidos aprovechables, especiales, de construcción y demolición, ordinarios (orgánicos, reciclables, no aprovechable) etc., de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1077 de 2015 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, o la norma que los modifique o sustituya; y de los residuos peligrosos, según lo previsto en el Capítulo 1, Título 6, Parte 2, Libro 2, artículos 2.2.6.1.1.1. a 2.2.6.2.3.6 del Decreto 1076 de 2015 o la norma que la modifique o sustituya.
- Estimación de los volúmenes de residuos peligrosos (incluyendo plaguicidas agrícolas) y no peligrosos a generarse en desarrollo del proyecto, definiendo además la actividad o fase generadora.

En el caso en que el proyecto de construcción u operación del relleno sanitario se generen residuos peligrosos, su manejo debe realizarse de acuerdo con lo establecido en la Ley 1252 de 2008, en el Decreto 1076 de 2015 o aquellas normas que los modifiquen o, sustituyan, y en la demás normativa relacionada con el tema.

Para el manejo de residuos a generarse por el proyecto se deben identificar los impactos previsibles y plantear las correspondientes medidas de manejo. Las instalaciones

previstas para el manejo de los residuos se deben presentar en mapas a escala 1:5.000 o más detallada, de tal forma que permita la lectura adecuada de la información.

### **2.2.7. COSTOS DEL PROYECTO**

Se deben presentar los costos totales estimados del proyecto (inversión y operación)<sup>4</sup>, de acuerdo con lo previsto en el artículo 2.2.2.3.6.2, del Decreto 1076 de 2015 o el que lo modifique o, sustituya; incluyendo los costos de clausura y posclausura estimados.

### **2.2.8. CRONOGRAMA DEL PROYECTO**

Se debe incluir el plazo de duración del proyecto y el cronograma estimado de actividades, para cada una de las fases de este, construcción o adecuación inicial, adecuaciones posteriores o periódicas, operación, clausura y posclausura.

### **2.2.9. ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO**

Presentar la estructura organizacional preliminar para la ejecución del proyecto, estableciendo la instancia responsable de la gestión ambiental y social con sus respectivas funciones (artículo 2.2.8.11.1.1 y siguientes del Decreto 1076 de 2015).

## **3. ÁREA DE INFLUENCIA**

El titular del proyecto, obra o actividad sujeto a licenciamiento ambiental debe establecer y presentar el área de influencia del proyecto, de acuerdo con lo señalado en el la MGEPEA acogida por la Resolución 1402 de 2018 o aquella que la modifique o sustituya. El área de influencia del EIA corresponde a aquella donde se manifestarán los impactos ambientales negativos significativos a ocasionarse por el desarrollo o implementación del proyecto, para los medios biótico, abiótico, socioeconómico y paisaje. Dentro de esta definición se deben tener en cuenta los potenciales impactos asociados con olores ofensivos y la presencia de los vectores identificados, entre otros.

---

<sup>4</sup> Este valor debe coincidir con el valor reportado para la liquidación del pago por servicios de evaluación, los cuales deben atender la reglamentación vigente al respecto (para el caso de la ANLA, la Resolución 0324 del 17 de marzo de 2015 o aquella que la modifique o sustituya).

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.



La delimitación del área de influencia del EIA debe ser debidamente sustentada, cartografiada y presentada en planos a escala 1:10.000 o más detallada haciendo uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG).

#### **4. LINEAMIENTOS DE PARTICIPACIÓN CON GRUPOS DE INTERÉS**

Para desarrollar el proceso de participación y socialización de la información del EIA, se debe tener en cuenta la aplicación de los lineamientos establecidos la MGEPEA acogida por la Resolución 1402 de 2018 o aquella que la modifique o sustituya.

Para la documentación de los respectivos soportes en el Estudio de Impacto Ambiental, en el caso de uso de mecanismos virtuales o semipresenciales se deberán incluir las evidencias que den cuenta del proceso de participación efectiva, de acuerdo con los criterios señalados anteriormente sobre este aspecto.

El proceso participativo debe estar contemplado en función de las etapas antes, durante y después del desarrollo del EIA. Para cada uno de los encuentros definidos para el proceso de participación, se deben presentar las evidencias relacionadas con lo siguiente:

- Convocatorias: cobertura, tipo, frecuencia, población objetivo, actores, correspondencia enviada.
- Reuniones: procedimiento metodológico, recursos de apoyo pedagógico y didáctico, población objetivo.
- Resultados: actas con sus respectivas conclusiones, acuerdos y compromisos adquiridos, listados de asistencia, fotografías, videos, audios.

#### **5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA**

Para la caracterización del área de influencia del EIA de un proyecto de construcción y operación de relleno sanitario, se deben seguir las directrices establecidas en la MGEPEA. Cuando el proyecto intervenga áreas continentales y marino-costeras debe presentar la información necesaria y la caracterización para cada una de ellas.

En este capítulo se debe aportar información cualitativa y cuantitativa que permita, en primera instancia, conocer las características actuales del medio ambiente en el área

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

---

de influencia del proyecto, y posteriormente, realizar una adecuada comparación de las variaciones de dichas características durante el desarrollo de las diferentes actividades que hacen parte de las fases del proyecto.

La información de caracterización de línea base de nivel regional que se solicita en estos Términos de Referencia, en el caso de existir y estar validada por la Autoridad Ambiental, y se haya puesto a disponibilidad de los solicitantes, no será necesario que se entregue en la caracterización de línea base, sin embargo, se debe referenciar la fuente, la ubicación y temporalidad y deberá ser analizada en el documento.

## **5.1. MEDIO ABIÓTICO**

La información de caracterización de este medio debe permitir conocer las condiciones físicas existentes en el área de influencia antes de la ejecución del proyecto. Para ello, se deben caracterizar los siguientes componentes:

### **5.1.1. GEOLÓGICO**

Se deben describir las unidades litológicas aflorantes y la geología estructural y sus rasgos estructurales (haciendo énfasis en la identificación de orientación de estratos, fallas, pliegues, fracturas y zonas de concentración de esfuerzos tectónicos que no estén implícitos en la cartografía oficial) de acuerdo con los lineamientos establecidos en la MGEPEA.

Presentar para el área de influencia del componente la cartografía geológica general ajustada al proyecto con fotointerpretación y control de campo, la cual se debe complementar con la información de planos en planta y en secciones transversales, incluyendo la cartografía de elementos geológicos de carácter local. Ajustar esta información de acuerdo con los lineamientos establecidos en la MGEPEA.

Generar la información del componente a una escala 1:10.000 o más detallada.

La descripción geológica debe contener la descripción y análisis de lo siguiente:

#### **5.1.1.1. Estratigrafía**

Se deben describir las unidades litológicas, caracterizar y cartografiar los depósitos superficiales. Así mismo, se deben presentar las columnas estratigráficas (a una escala de mayor detalle que la escala del mapa geológico) y los perfiles geológicos respectivos, siguiendo los lineamientos establecidos en la MGEPEA.

La información estratigráfica se debe presentar a escala 1:10.000.

#### **5.1.1.2. Geología estructural**

Se debe presentar la identificación y caracterización de las estructuras geológicas regionales y locales, así como la elaboración y presentación del análisis de rasgos tectónicos, la localización cartográfica y la caracterización tanto de las fallas locales como de las fracturas, presentar información relacionada con las unidades estratigráficas y los rasgos estructurales; lo anterior debe realizarse conforme a los lineamientos establecidos en la MGEPEA.

Presentar el modelo geológico prospectado y técnicamente sustentado de acuerdo con los lineamientos establecidos en la MGEPEA.

La información de la geología estructural se debe presentar a escala 1:10.000.

#### **5.1.1.3. Sismicidad**

Presentar una descripción de la sismicidad existente en el área de influencia del componente, de acuerdo con los lineamientos establecidos en la MGEPEA.

De acuerdo con lo establecido por la Norma Colombiana de Construcción Sismo Resistente de 2010 (NSR-10), o aquella que la modifique o sustituya, se debe presentar la información y el análisis de los eventos sísmicos históricos que han ocurrido durante los últimos 30 años, en un radio de 50 km alrededor del área del proyecto, con el propósito de identificar su relación con fallas geológicas cartografiadas, deslizamientos, flujos torrenciales o procesos denudativos o de transporte de masas. Los datos deben ser obtenidos del registro existente en el catálogo de la Red Sismológica Nacional de Colombia (RSNC).

La información de sismicidad se debe presentar a escala 1:50.000.

#### **5.1.1.4. Geomorfología**

Se deben identificar las geoformas, señalando su morfogénesis y sus análisis morfodinámicos, incluyendo la definición de las formas del terreno conforme a los lineamientos en la MGEPEA.

Realiza un análisis de variables geomorfológico como pendientes, áreas de erosión activa, áreas de sedimentación activa, y clasificación geomorfológica. A partir de lo anterior, generar el mapa de pendientes, el mapa morfodinámico, el mapa de unidades

geomorfológicas y de susceptibilidad por la ocurrencia de procesos erosivos y de susceptibilidad ante procesos de movimientos en masa, con sus respectivos análisis de acuerdo con los lineamientos en la MGEPEA

En relación con el paisaje fisiográfico y la geomorfología fluvial, presentar los lineamientos definidos en la MGEPEA.

En caso de aplique, se deben describir las unidades geomorfológicas marino-costeras de acuerdo con la MGEPEA.

Presentar el levantamiento geomorfológico con énfasis en la localización de los procesos de inestabilidad sobre la base topográfica del EIA. En caso de existir fotografías aéreas detalladas (Escala 1:50.000 o mayor), deben ser éstas las imágenes a utilizar.

La información de geomorfología se debe presentar a escala 1:10.000.

#### **5.1.1.5. Geotecnia**

Se debe realizar la zonificación y cartografía geotécnica cualitativa con base en la evaluación de la información sugerida en el numeral de Geotecnia de la MGEPEA.

La información se debe presentar en mapas a escala 1:10.000 o más detallada en donde se identifiquen mapas de descapote y reconfiguración del fondo, sistemas de canales y estructuras para la conducción y manejo de lixiviado, área de impermeabilización del fondo, así como desarrollar el modelo geotécnico del área en donde se plantea la zona de disposición final en planta y perfil. En todo caso para procesos de inestabilidad relevantes, se debe utilizar una escala más detallada de 1:5.000 para una adecuada lectura de la información.

Con base en la caracterización geotécnica del suelo, se deben determinar perfiles estratigráficos y propiedades físicas de los suelos como granulometría conductividad hidráulica, capacidad portante y asentamientos de la estructura de suelo (entre otros relacionados en la MGEPEA), a partir de la carga establecida generada por la infraestructura del relleno sanitario. Así mismo considerar los parámetros mínimos relacionados con la capacidad de saturación de agua en el perfil de los suelos de acuerdo con los lineamientos establecidos en la MGEPEA.

Realizar la evaluación de la presencia de depósitos no consolidados o coberturas de suelo cuyo comportamiento geotécnico sea importante en la estabilidad de las laderas y taludes.

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

---

Presentar análisis de estabilidad y factores de seguridad, evaluación en condiciones estáticas y pseudoestáticas y analizando variaciones de presiones de poro tomando en consideración lo establecido en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS, TÍTULO F, Sistemas de Aseo Urbano.

Se debe presentar un modelo geotécnico, así como la metodología utilizada para realizar la caracterización geotécnica, incluyendo las conclusiones obtenidas a partir de los análisis realizados como parte de caracterización ambiental del proyecto.

La información se debe presentar en mapas a escala 1:10.000 o más detallada, incluyendo el mapa de zonificación geotécnica. En todo caso para procesos de inestabilidad relevantes, se debe utilizar una escala más detallada de 1:10.000 para una adecuada lectura de la información. En la información presentada se deben identificar mapas de descapote y reconfiguración del fondo, de sistemas de conducción para el manejo de lixiviado, del área de impermeabilización del fondo, así como desarrollar el modelo geotécnico del área en donde se plantea las celdas planta y perfil.

#### **5.1.2. EDAFOLÓGICO**

Se deben presentar y describir la información de estudios detallados o semidetallados de suelos, en caso de no existir realizar el respectivo levantamiento de suelos de acuerdo con lo previsto en la MGEPEA.

Realizar la caracterización de los parámetros fisicoquímicos y biológicos del suelo, de acuerdo con los lineamientos de la MGEPEA.

Realizar el análisis del estado actual de degradación de los suelos, de acuerdo con los lineamientos de la MGEPEA.

#### **5.1.3. USOS DE LA TIERRA**

Se deben presentar y describir en escala 1:10.000 los mapas de capacidad de uso de la tierra, de uso actual, de uso del suelo. Cuando aplique, presentar el mapa de zonificación de manejo de áreas protegidas y de manejo de ecosistemas estratégicos. Estos mapas deben elaborarse de acuerdo con los lineamientos definidos en la MGEPEA.

Teniendo en cuenta lo anterior, presentar el análisis de conflicto de uso de la tierra.

#### 5.1.4. HIDROLÓGICO

Localizar el área de influencia del componente dentro de la zonificación hidrográfica nacional de acuerdo con los lineamientos definidos en la MGEPEA. En caso de no existir niveles subsiguientes, se deben definir unidades hidrográficas de análisis a una escala 1:10.000.

Identificar y recolectar para las subzonas hidrográficas, los datos hidroclimáticos disponibles de la red nacional de referencia del IDEAM, así como de otras redes existentes en el ámbito regional. La escala temporal de los datos, la longitud temporal y su respectivo análisis de incertidumbre deben seguir los lineamientos establecidos en la MGEPEA.

Cuando no exista información disponible de estaciones avaladas por el IDEAM, debe seguir los lineamientos definidos en la MGEPEA para tal fin.

Realizar una correlación entre las series temporales y los indicadores de ocurrencia de fenómenos macroclimáticos. Dicha información debe complementarse con el análisis de tasa de cambio de la precipitación, temperatura y caudales superficiales teniendo en cuenta el efecto de los escenarios de cambio climático generados por el IDEAM o cualquier información de Trayectorias de Concentración Representativas (RCP son sus siglas en inglés) definidas técnica o científicamente por una entidad con conocimientos climatológicos, usando al menos el valor máximo y mínimo de cada variable para el período 2011-2040 o 2012 al 2099. El análisis permite asociar los posibles efectos en la oferta hídrica, incidencia en la ocurrencia de eventos de amenaza y con ello en la planificación de aprovechamiento del recurso o la inclusión de medidas manejo ante posibles contingencias.

Realizar el análisis temporal y espacial de las siguientes variables climáticas: precipitación media anual y mensual; temperatura media, máxima y mínima mensual y anual; y otras estimadas a partir de estas variables como la evapotranspiración potencial y real a nivel anual y mensual. Mediante un balance hídrico de largo plazo, comparar diferentes metodologías para la estimación de la evapotranspiración potencial y real, que sean aplicables a las características climáticas regionales.

Presentar las principales características morfométricas de las unidades de análisis hidrográficas asociadas a los puntos de intervención por captación, vertimiento u ocupación de cauce, así como de la unidad hidrográfica de análisis de acuerdo con los lineamientos definidos en la MGEPEA.

Caracterizar el régimen hidrológico, en los casos que la información hidrológica lo permita, considerando en el análisis los valores promedio (anuales, mensuales y diarios), así como los extremos (máximos y mínimos), frecuencia de presentación, duración, momento de ocurrencia, tasa de cambio. Realizar el análisis de eventos extremos de acuerdo con lo indicado en la MGEPEA.

Generar series sintéticas en los cauces susceptibles de intervención con ausencia de información, de acuerdo con los lineamientos de la MGEPEA, incorporando interacciones y sus características. Se debe establecer el modelo conceptual con cada una de las características indicadas en la MGEPEA.

Construir, para las series de caudal las respectivas Curvas de Duración de Caudales en cada uno de los puntos susceptibles de intervención por captación, vertimiento u ocupación de cauce. Asimismo, se debe presentar un resumen gráfico de las series de acuerdo con lo indicado en la MGEPEA.

Se debe realizar la estimación de la oferta hídrica superficial total y disponible para las unidades hidrográficas de interés involucradas en el área de influencia del componente, y cuando aplique, para los puntos de captación de este.

Estimar el índice de aridez (IA) y el índice de retención y regulación hídrica (IRH) para las unidades de análisis hidrológico definidas, de acuerdo con los lineamientos establecidos en la MGEPEA.

Estimar el caudal ambiental<sup>5</sup> para el cuerpo de agua de intervención principal y cada uno de los puntos susceptibles de intervención por captación o vertimiento en aguas superficiales, igualmente, se debe evaluar integralmente la alteración del régimen. Los lineamientos metodológicos para el desarrollo de estos requerimientos se encuentran en la MGEPEA.

Presentar la oferta hídrica disponible en el cuerpo de agua de intervención principal y cada uno de los puntos susceptibles de intervención por captación o vertimiento en aguas superficiales.

Identificar la dinámica fluvial de las fuentes o cuerpos de agua que pueden ser afectadas por el proyecto (concesión de agua superficial, vertimiento y ocupaciones de cauce), así como las posibles alteraciones de su régimen natural (relación temporal y espacial de inundaciones). Debe incluirse el análisis multitemporal de la dinámica fluvial, a partir de

---

<sup>5</sup> Una vez el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expida la guía metodológica para la estimación del caudal ambiental en Colombia, se deben aplicar los criterios y lineamientos allí definidos.

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.



fotografías aéreas, sensores remotos y otra información secundaria de diferentes épocas.

#### **5.1.4.1. Clima**

Realizar la descripción y análisis de las condiciones meteorológicas mensuales multianuales a nivel regional de acuerdo con los lineamientos establecidos en la MGEPEA, incluyendo las siguientes variables:

- Temperatura superficial.
- Presión atmosférica.
- Precipitación.
- Humedad relativa.
- Dirección y velocidad del viento.
- Radiación solar.
- Análisis de vientos.

#### **5.1.4.2. Calidad del agua**

Realizar la evaluación de la calidad del agua continental en los cuerpos de agua proyectados para intervención o susceptibles de ser impactados; asimismo, debe evaluarse la calidad del agua en líneas de costa, zonas marino-costeras y oceánicas cuando los proyectos, obras o actividades puedan afectarlas.

Realizar, para cada punto de muestreo en cuerpos lóticos, el aforo de caudal presentando los parámetros establecidos en la MGEPEA.

Así mismo, se debe realizar la evaluación (caracterización fisicoquímica, microbiológica e hidrobiológica) de la calidad del agua en los cuerpos lénticos y lóticos proyectados para intervención o susceptibles de ser impactados por las actividades propias del proyecto. Se deben realizar estos monitoreos considerando como mínimo dos (2)



períodos climáticos (un periodo seco y un segundo periodo que puede corresponder a una condición hidrológica húmeda o de transición, o viceversa).

Los sitios de muestreo deben georreferenciarse atendiendo los lineamientos técnicos expuestos en la Resolución 2182 de 2016 del Minambiente. Se debe realizar el respectivo análisis de los resultados de los monitoreos realizados de acuerdo con las indicaciones presentadas en la MGEPEA.

En la Tabla 4 se presentan los parámetros mínimos que deben ser caracterizados para determinar la línea base de calidad del agua de los cuerpos de agua.

**Tabla 4. Parámetros fisicoquímicos, microbiológicos e hidrobiológicos a caracterizar en cuerpos superficiales**

PARÁMETROS	UNIDADES
<b>Generales</b>	
Temperatura.	(°C)
pH	Unidades de pH
Conductividad eléctrica	(uS/cm)
Turbiedad	(UNT)
Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L
Demanda química de oxígeno (DQO)	(mg/L O <sub>2</sub> )
Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco (5) días (DBO <sub>5</sub> )	(mg/L O <sub>2</sub> )
Carbono Orgánico Total (COT)	mg/L
Sólidos Sedimentables (SSED)	mg/L
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L
Sólidos Disueltos Totales (SDT).	mg/L
Grasas y Aceites	mg/L
Fenoles	mg/L
Sílice (SiO <sub>2</sub> )	mg/L
Sustancias Activas de Azul de Metileno (SAAM)	mg/L
Caudal	L/s
<b>Cationes</b>	
Calcio (Ca <sup>++</sup> )	mg/L
Sodio (Na <sup>+</sup> )	mg/L
Potasio (K <sup>+</sup> )	mg/L
Magnesio (Mg <sup>++</sup> )	mg/L
Amonio (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	mg/L
Hierro Total (Fe)	mg/L
Manganeso (Mn)	mg/L
<b>Aniones</b>	

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

PARÁMETROS	UNIDADES
<b>Generales</b>	
Cloruro (Cl <sup>-</sup> )	mg/L
Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> )	mg/L
Carbonato (CO <sub>3</sub> <sup>=</sup> )	mg/L
Bicarbonato (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/L
Fluoruros (F <sup>-</sup> )	mg/L
<b>Hidrocarburos</b>	
Hidrocarburos Totales (HTP)	mg/L
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)	mg/L
BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno)	mg/L
Compuestos Orgánicos Halogenados Adsorbibles (AOX)	mg/L
<b>Metales y metaloides</b>	
Aluminio	mg/L
Arsénico	mg/L
Bario	mg/L
Berilio	mg/L
Boro	mg/L
Cadmio	mg/L
Cinc	mg/L
Cobalto	mg/L
Cobre	mg/L
Cromo	mg/L
Estaño	mg/L
Litio	mg/L
Manganeso	mg/L
Mercurio	mg/L
Molibdeno	mg/L
Níquel	mg/L
Plomo	mg/L
Selenio	mg/L
Vanadio	mg/L
<b>Otros Parámetros para Análisis y Reporte</b>	
Acidez Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>
Alcalinidad Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>
Dureza Cálrica	mg/L CaCO <sub>3</sub>
Dureza Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>
<b>Microbiológicos</b>	
Coliformes totales	UFC
Coliformes fecales	UFC
<b>Nutrientes</b>	
Fósforo Total (P)	mg/l
Ortofósforos (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	mg/l
Nitrógeno Total	mg/l

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

PARÁMETROS	UNIDADES
<b>Generales</b>	
Nitratos(N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l
Nitritos (N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/l
Nitrógeno Amoniacal (N-NH <sub>3</sub> )	mg/l
Pesticidas	mg/l
<b>Hidrobiológicos</b>	
Perifiton (solo para cuerpos lóticos)	
Plancton (solo para cuerpos lénticos)	
Bentos	
Macrófitas	
Fauna Íctica	

Fuente: ANLA, Adaptado de la Resolución 631 de 2015.

#### 5.1.4.3. Usos del agua

Identificar los usos actuales y potenciales de los cuerpos de agua, así como los usos establecidos en el Decreto 1076 de 2015 y la identificación de los conflictos por el uso del agua actuales en relación con la disponibilidad y calidad del recurso, lo anterior, de acuerdo con los lineamientos establecidos en la MGEPEA.

Realizar el inventario de todos los usos y usuarios, así como la demanda actual de las fuentes o cuerpos de agua superficiales a intervenir por el proyecto y estimar la demanda hídrica real y potencial (para el periodo de vida útil del proyecto) a nivel de los tramos de las fuentes o cuerpos de agua intervenidos por el mismo (vertimiento, concesión de agua y ocupación de cauces), mediante la consulta de registros de usuarios del recurso hídrico, utilizando información presuntiva, primaria y/o disponible por la Autoridad Ambiental competente<sup>6</sup>.

#### 5.1.5. HIDROGEOLÓGICO

La identificación y caracterización del agua subterránea y los acuíferos presentes en el área de influencia del componente hidrogeológico debe realizarse conforme a las directrices y procedimientos establecidos en la MPEGEA, presentando la siguiente información:

<sup>6</sup> En el caso de que no exista información disponible, o esta no sea vigente (información con más de un año de antigüedad de la fecha de elaboración del Estudio), se deberá hacer levantamiento de información primaria para la identificación de usos y usuarios del recurso hídrico).

Se deben identificar y clasificar las unidades hidrogeológicas presentes en el área de influencia del componente. Asimismo, para cada una de las unidades geológicas identificadas se debe establecer su comportamiento hidrogeológico.

Realizar un estudio geofísico representativo del área de influencia del componente, incluyendo los parámetros de adquisición, la descripción del método geofísico empleado, justificando su selección de acuerdo con las condiciones geológicas-estructurales particulares del área. Se debe realizar la interpretación y correlación de las unidades litológicas con sus valores geofísicos obtenidos respecto a las unidades litológicas presentes.

Construir un modelo tridimensional con sus respectivos perfiles, en el cual, se determinen cada una de las características descritas en la MGEPEA.

Identificar todos los cuerpos de agua superficial y establecer la conexión hidráulica con los diferentes niveles acuíferos calculando el flujo base para cada uno, realizando mediciones representativas de conductancia en el lecho, así como las fluctuaciones estacionales que pueden presentarse en dicha conexión.

Con el fin de estimar la recarga potencial, se debe realizar una evaluación hidrológica identificando las fuentes que aportan a la recarga del sistema hidrogeológico o aquellas que son alimentadas por el sistema, indicando la tasa de recarga potencial, el tipo y su distribución espacial. Incluyendo una estimación de la recarga potencial de acuíferos sobre el área de influencia del proyecto en un escenario con proyecto, y donde se contemple escenarios de cambio climático.

Realizar el inventario de puntos de agua subterránea incluyendo pozos (de captación y de despresurización), manantiales, aljibes y piezómetros. Con base en los resultados del inventario, se deben establecer los caudales de extracción y descarga, así como los usos que actualmente se le da al agua subterránea.

Determinar las principales direcciones de flujo del agua subterránea, construir mapas piezométricos o de isopiezas para cada unidad geológica acuífera presente en el área de influencia del componente, determinando los sistemas de flujo locales, intermedios y regionales; esta información se debe representar en un bloque diagrama y la respectiva red de flujo.

Determinar los valores de la conductividad hidráulica, transmisividad, coeficiente de almacenamiento, radio de influencia, capacidad específica y rendimiento o producción específica, de las diferentes unidades geológicas acuíferas identificadas. Las pruebas de bombeo u otros ensayos deben seguir los lineamientos definidos en la MGEPEA.

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

---

Para la caracterización hidrogeoquímica y para la determinación de la línea base de la calidad del agua subterránea de las unidades hidrogeológicas identificadas, se deben caracterizar los parámetros establecidos en la Tabla 5 de los puntos de agua representativos<sup>7</sup>, y presentar su interpretación, análisis gráficos (Diagramas de Piper, Stiff, Schoeller, entre otros) y estadísticos multivariados, visualizando la clasificación según el tipo de agua subterránea, analizando la evolución hidroquímica del agua en el sentido del flujo subterráneo. Se deben reportar las relaciones interparamétricas que se consideren apropiadas para verificar la calidad de los análisis reportados y explicar los procesos hidrogeoquímicos del área de influencia. Se debe incluir en el análisis las muestras de agua superficiales solicitadas en el numeral 5.1.4.1. Calidad del agua.

A partir de los resultados hidroquímicos, generar mapas diferenciando (si es posible) sectores con similares concentraciones iónicas, de relaciones o parámetros físicoquímicos, pH y CE, construyendo curvas de isoconcentraciones. Los resultados deben ser consolidados en el modelo de almacenamiento geográfico.

Realizar la evaluación de la vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos, objeto de intervención o susceptibles de afectación por parte de las actividades del proyecto, dicha evaluación se debe complementar con los respectivos mapas que soporten el análisis y su resultado.

Se deben identificar todas las actividades antrópicas existentes en el área de influencia del componente que puedan catalogarse como potencialmente contaminantes del agua subterránea.

Presentar un Modelo Hidrogeológico Conceptual (MHC) a partir de la información de caracterización del componente, siguiendo los lineamientos definidos en la MGEPEA para tal fin. De la misma manera, se debe formular un Modelo Hidrogeológico Numérico (MHN) a partir de la información adquirida, procesada e interpretada para la construcción del MHC.

---

<sup>7</sup> El muestreo debe incluir por lo menos 3 muestras por cada unidad geológica. Los puntos de muestreo deben reflejar representatividad; además, deben caracterizar la calidad de las aguas subterráneas contenidas dentro del acuífero principal.

**Tabla 5. Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos para caracterizar en las fuentes de agua subterránea presentes en el área de influencia**

PARÁMETROS	
GENERALES	UNIDADES
Profundidad	m
Nivel freático o piezométrico	m
Altura sobre el nivel del mar	m
Temperatura	(°C)
pH	Unidades de pH
Conductividad eléctrica	(uS/cm)
Potencial Oxido Reducción (Eh)	(mV)
Turbiedad	(UNT)
Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	(mg/L O <sub>2</sub> )
Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco (5) días (DBO <sub>5</sub> )	(mg/L O <sub>2</sub> ).
Carbono Orgánico Total (COT)	mg/L
Sólidos Totales (ST)	mg/L
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L
Sólidos Disueltos Totales (SDT)	mg/L
Grasas y Aceites	mg/L
Fenoles	mg/L
Sílice (SiO <sub>2</sub> )	mg/L
Cationes	
Calcio (Ca <sup>++</sup> )	mg/L
Sodio (Na <sup>+</sup> )	mg/L
Potasio (K <sup>+</sup> )	mg/L
Magnesio (Mg <sup>++</sup> )	mg/L
Amonio (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	mg/L
Hierro Total (Fe)	mg/L
Manganeso (Mn)	mg/L
Aniones	
Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L
Nitritos (N-NO <sub>2</sub> )	mg/L
Cloruro (Cl <sup>-</sup> )	mg/L
Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> )	mg/L
Carbonato (CO <sub>3</sub> <sup>=</sup> )	mg/L
Bicarbonato (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/L
Fluoruros (F <sup>-</sup> )	mg/L
Metales y metaloides	
Aluminio (Al)	mg/L
Arsénico (As)	mg/L
Bario (Ba)	mg/L
Bromo (Br)	mg/L
Cadmio (Cd)	mg/L

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

PARÁMETROS	
GENERALES	UNIDADES
Cobalto (Co)	mg/L
Cromo (Cr)	mg/L
Cromo Hexavalente (Cr <sup>+6</sup> )	mg/L
Estroncio (Sr)	mg/L
Mercurio (Hg)	mg/L
Plomo (Pb)	mg/L
Selenio (Se)	mg/L
<b>Otros Parámetros para Análisis y Reporte</b>	
Acidez Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>
Alcalinidad Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>
Dureza Cálctica	mg/L CaCO <sub>3</sub>
Dureza Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>
<b>MICROBIOLÓGICOS</b>	
Coliformes totales	NMP/100 mL
Coliformes fecales	NMP/100 mL
E. Coli	NMP/100 mL

Fuente: ANLA, 2019.

La información de cada uno de los ítems del componente hidrogeológico debe presentarse a escala 1:10.000 o más detallada, utilizando la leyenda hidrogeológica internacional adoptada por el Servicio Geológico Colombiano.

#### 5.1.6. OCEANOGRÁFICO

En el caso que, dentro del área de influencia establecida para el proyecto, se encuentren zonas marino-costeras, se debe presentar información relacionada con corrientes, estudios de oleaje, mareas y marejadas, siguiendo las directrices y procedimientos establecidos en la MGEPEA.

#### 5.1.7. ATMOSFÉRICO

Se debe caracterizar el área de influencia del componente en relación con sus condiciones meteorológicas, las fuentes de emisión, la calidad del aire, ruido ambiental y olores ofensivos, para lo cual es necesario disponer y analizar la información requerida, de acuerdo con las directrices y metodologías establecidas en la MGEPEA.

Los datos e información cartográfica del componente se deben presentar a escala 1:10.000 y debe estar de acuerdo con las especificaciones establecidas en el Modelo



de Almacenamiento Geográfico establecido por el Minambiente mediante la Resolución 2182 de 2016 o aquellas que la modifiquen o sustituyan.

#### **5.1.7.1. Meteorología**

Describir y analizar las condiciones meteorológicas con base en los lineamientos establecidos en la MGEPEA.

Los parámetros básicos de análisis son los siguientes:

- Temperatura superficial.
- Presión atmosférica.
- Precipitación.
- Humedad relativa.
- Dirección y velocidad del viento.
- Radiación solar.
- Análisis de vientos.

Los parámetros anteriormente mencionados, deberán ser espacializados en el área de influencia, haciendo uso de isolíneas y gráficos explicativos con el fin de establecer el comportamiento espacial y temporal de cada uno de ellos.

Realizar un análisis de la calidad y consistencia de los datos hidroclimáticos de acuerdo con los lineamientos definidos en la MGEPEA.

A partir de la información de este numeral realizar la respectiva zonificación climática.

#### **5.1.7.2. Inventario de fuentes de emisiones atmosféricas**

Tanto la identificación y cuantificación de fuentes de emisión como de receptores, debe realizarse siguiendo las directrices establecidas en la MGEPEA.

Además, se debe realizar un aforo vehicular con el fin de identificar las fuentes móviles que transitan por las vías existentes que utilizará el proyecto. Los lineamientos para el desarrollo de este aforo se encuentran plasmados en la MGEPEA.

Los datos e información cartográfica se deben presentar de acuerdo con las especificaciones establecidas en el Modelo de Almacenamiento Geográfico establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante la Resolución 1402 de 2018 o aquella que la modifique o sustituya.

#### 5.1.7.3. Calidad del aire

Presentar los resultados y análisis de la información de estudios sobre la calidad del aire realizados en el área de influencia del componente atmosférico; los datos que se usen pueden ser generados por terceros (incluye a las redes de monitoreo operadas por las autoridades ambientales) si éstos no superan los dos años de antigüedad, siempre y cuando se demuestre la representatividad espacial de las mediciones sobre el área de influencia.

En caso de no existir información suficiente, vigente y de calidad apropiada, se debe elaborar la línea base mediante el diseño del Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire Industrial (SVCAI) indicativo, teniendo en cuenta las particularidades del proyecto, las fuentes de emisión emplazadas en el área de influencia del componente, los receptores y el comportamiento de las variables meteorológicas.

Los parámetros para monitorear deben incluir: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, tolueno y benceno<sup>8</sup>, medidos en µg/m<sup>3</sup> y de forma que se pueda establecer la concentración en los tiempos de exposición establecidos en la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o la que la modifique o sustituya.

Los datos e información cartográfica del componente se deben presentar de acuerdo con las especificaciones establecidas en el Modelo de Almacenamiento de Datos Geográficos. En este modelo se deben reportar los datos individuales según los tiempos de exposición de las normas previamente mencionadas.

La escala de presentación de la información debe ser de 1:10.000 o una de mayor detalle de acuerdo con lo establecido en el protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire.

#### 5.1.7.4. Olores ofensivos

Presentar los resultados y análisis de la información de estudios sobre la calidad del aire realizados en el área de influencia del componente atmosférico; los datos que se usen pueden ser generados por terceros (incluye a las redes de monitoreo operadas por las autoridades ambientales) si éstos no superan los dos años de antigüedad, siempre y cuando se demuestre la representatividad espacial de las mediciones sobre el área de influencia.

---

<sup>8</sup> De acuerdo con la Sección 2.4 del AP-42 de la EPA.

En caso de no existir información suficiente, vigente y de calidad apropiada, se debe elaborar la línea base, justificando el diseño del Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire (SVCA), teniendo en cuenta las particularidades del proyecto, las fuentes de emisión emplazadas en el área de influencia del componente, los receptores y el comportamiento de las variables meteorológicas.

El proceso de generación de información debe realizarse de acuerdo con lo establecido en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire, o el que lo modifique o sustituya. De todas formas, el número de estaciones debe asegurar la representatividad espacial del área de influencia.

Los parámetros para monitorear deben incluir: Sulfuro de hidrógeno ( $H_2S$ ), y Amoníaco ( $NH_3$ ), medidos en  $\mu g/m^3$  y de forma que se pueda establecer la concentración en los tiempos de exposición establecidos en la Resolución 1541 de 2013 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, según corresponda.

La caracterización de la calidad del aire debe ser realizada por laboratorios acreditados por el IDEAM para la toma de muestras y para los análisis de laboratorio respectivos.

Los datos e información cartográfica del componente se deben presentar de acuerdo con las especificaciones establecidas en el Modelo de Almacenamiento de Datos Geográficos. En este modelo se deben reportar los datos individuales según los tiempos de exposición de las normas previamente mencionadas.

La escala de presentación de la información debe ser de 1:10.000 o una de mayor detalle de acuerdo con lo establecido en el protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire.

#### **5.1.7.5. Ruido**

Inventariar y georreferenciar lo siguiente:

- Fuentes de generación de ruido existentes.
- Potenciales receptores de interés.
- Localización y clasificación de delimitaciones en los usos de suelo.

Presentar un modelo de propagación de ruido, de acuerdo con los lineamientos establecidos en la MGEPEA.

Realizar un muestreo de los niveles de presión sonora (ruido ambiental) en las zonas que se hayan identificado como las más susceptibles y áreas donde se identifiquen fuentes de generación de ruido que interfieran de manera significativa en la zona objeto de estudio. Los muestreos deben realizarse de conformidad con los parámetros y procedimientos establecidos en la normativa vigente, particularmente la Resolución 627 de 2006 del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, o aquella que la modifique o sustituya.

Presentar un informe de los puntos muestreados, con una descripción clara de las fuentes sonoras que influyen en las mediciones, tipo de emisión y modo de operación.

Respecto a la presentación de los informes técnicos de las mediciones de ruido ambiental, se debe tener en cuenta lo establecido en la MGEPEA.

## 5.2. MEDIO BIÓTICO

Para el área de influencia del medio biótico la información sobre los ecosistemas presentes y su evaluación para establecer sus características previas a la ejecución del proyecto debe ser abordada de acuerdo con las directrices y metodologías establecidas en la MGEPEA.

Se debe suministrar información relacionada con las características cualitativas y cuantitativas de los ecosistemas presentes en el área de influencia de los componentes del medio biótico, describiendo su estructura, composición, y funcionalidad como un referente del estado inicial (línea base) previo a la ejecución del proyecto, para tal efecto, la información debe ser procesada y analizada en forma integral.

Para la selección de los ecosistemas, comunidades y/o especies a evaluar para la caracterización del medio biótico, se debe tener en cuenta la complejidad de las obras y actividades específicas del proyecto<sup>9</sup> y el sitio donde se pretenden desarrollar. De esta manera, la selección debe realizarse con base en criterios sólidos, apoyados en objetivos claros del estudio, información adecuada y herramientas metodológicas, técnicas y científicas apropiadas. Aquellos componentes que no puedan ser evaluados deben relacionarse en una tabla, indicando la justificación en cada caso.

Se deben presentar de forma detallada las metodologías, técnicas, equipos, fechas, horas y periodicidad y frecuencia de realización de muestreos para evaluar cada uno de los ecosistemas o comunidades en el área de influencia de los componentes del

<sup>9</sup> Descritas anteriormente en la sección 3.2 de estos Términos de referencia.

medio biótico. Igualmente, se debe incluir la justificación de las metodologías utilizadas, así como las respectivas citas y fuentes bibliográficas que las soporten.

En caso que sea necesaria la captura y colecta de especímenes de la diversidad biológica, se debe guardar correspondencia con los elementos metodológicos precisados en el permiso de estudio que sea otorgado por la autoridad ambiental competente y en los demás requerimientos establecidos mediante el Decreto 3016 de 27 de diciembre de 2013 “Por el cual se reglamenta el Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales”, compilado en el Decreto 1076 de 2015.

La información requerida para el Medio Biótico debe ser presentada a una escala 1:10.000 o de mayor detalle.

Se requiere para cada uno de los componentes del medio biótico: la descripción del proceso de planificación y desarrollo de obtención y análisis de información incluyendo primaria y secundaria, manejo e integración de la información con la obtenida en los demás ítem de la caracterización del área de influencia para la presentación de resultados y uso de esta en la evaluación ambiental, la zonificación de manejo ambiental del proyecto, y el plan de manejo.

La caracterización del medio biótico debe referirse a los siguientes componentes:

### **5.2.1. ECOSISTEMAS**

Se debe dar cumplimiento con lo establecido la MGEPEA y de la misma manera presentar lo siguiente:

Se debe construir el mapa respectivo para el proyecto a escala 1:10.000 o más detallada, donde se identifiquen y delimiten los ecosistemas naturales y transformados presentes en el área de influencia de los componentes del medio biótico, incluyendo de ser el caso, los ecosistemas marino-costeros y/o acuáticos. En el mapa de ecosistemas se debe incluir la ubicación y georreferenciación de los puntos de muestreo o monitoreo para cada componente o grupo de componentes.

Las coberturas de la tierra asociadas a cada ecosistema se deben definir, sectorizar y describir según la metodología *Corine Land Cover* adaptada para Colombia (IGAC, 2010 <sup>[44]</sup>) o versiones oficiales posteriores. Presentar los mapas de coberturas en dos momentos del tiempo de acuerdo con los lineamientos definidos en la MGEPEA.

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

Presentar la superficie de cobertura y ecosistema (expresada en hectáreas) y su porcentaje de participación con respecto del área de influencia del medio biótico.

#### **5.2.1.1. Flora y líquenes**

Para la caracterización de este componente, es necesario seguir los lineamientos establecidos en la MGEPEA en lo relacionado con la revisión de las referencias y documentos de información existente sobre la flora, en todo caso, el usuario puede consultar otras fuentes de información adicionales que no estén relacionadas en la MGEPEA y que cuenten con el debido sustento técnico y científico.

Se debe presentar la caracterización florística de cada una de las unidades de cobertura vegetal presentes en el área de influencia del medio biótico, efectuando el análisis de composición y estructura desde los puntos de vista horizontal y vertical de acuerdo con lo establecido en la fase de análisis de la información definidos en la MGEPEA.

Especificar el tipo de muestreo realizado, incluyendo el número y tamaño de las parcelas de muestreo y presentar los cálculos para la determinación del tamaño de la muestra para las unidades de cobertura caracterizadas. Los muestreos que se efectúen para la caracterización florística deben ser estadísticamente representativos en función del área para cada unidad de cobertura, con una probabilidad del 95% y un error de muestreo no mayor del 15%.

Incluir el diagnóstico y análisis de la regeneración natural (dinámica sucesional para latizales y brinzales).

Realizar el cálculo de los índices de biodiversidad por cada unidad de cobertura, definidos en la MGEPEA.

Identificación de especies endémicas, amenazadas en peligro crítico o de importancia ecológica, UICN, libros rojos, CITES, normatividad nacional y regional. Revisar Resoluciones 1912 de 2017 y 0126 de 2024 expedidas por Minambiente, y las Circulares 8201-2-2378 del 02 de diciembre de 2019 y 8201-2-808 del 09 de diciembre de 2019 de Minambiente.

Identificación de los hábitats de preferencia de las especies con importancia ecológica. En caso de coleccionar material para la clasificación taxonómica, este debe ser entregado a las entidades competentes.



Presentar los perfiles de vegetación por unidad de cobertura, con su respectivo análisis.

La caracterización de la flora en el área de influencia debe abarcar también otras categorías de vegetación, a fin de incluir plantas de hábitos terrestres, rupícolas y epifíticos, tales como las pteridofitas, miembros de las familias *Pasifloraceae*, *Orchidaceae*, *Araceae*, *Piperaceae* y *Bromeliaceae* (dentro del grupo de las plantas vasculares) y, los líquenes, briofitos, hepáticas y antocerales (dentro del grupo de las plantas no vasculares). En relación con el Decreto 2106 de 2019 (o aquella norma que la modifique o sustituya), para las especies en veda se requiere presentar la información que oriente la imposición de medidas.

Para la descripción de las plantas de hábitos terrestres, rupícolas y epifíticos se deben surtir como mínimo las fases: previa, de muestreo y de análisis, de conformidad con los lineamientos descritos en la MGEPEA.

Describir los principales usos dados por las comunidades a las especies de mayor importancia.

Presentar un mapa de la localización de los muestreos de las especies en veda, con la cobertura de la tierra y ecosistemas a escala 1:10.000 o más detallada.

### 5.2.2. FAUNA

Con base en información primaria y secundaria, se debe identificar la fauna asociada a las diferentes unidades de cobertura de la tierra (definidas mediante la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia) y usos del suelo; 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, distribución restringida, raras, especies sombrilla, migratorias, endémicas, “En Peligro (EN)” o “Vulnerable (VU)”, o en Peligro Crítico de valor comercial, entre otras ecológicamente significativas que sea pertinente considerar teniendo en cuenta las categorías UICN y CITES, los libros rojos y la normatividad nacional y regional.

Para la caracterización del componente se deben surtir como mínimo las fases: previa, de campo y de análisis, descritas en la MGEPEA.

Incluir en la caracterización y muestreo los grupos faunísticos de herpetofauna, aves, mamíferos, clasificarlos a nivel de especie o al nivel taxonómico más detallado posible, elaborar las matrices primarias de datos, predicción de la riqueza específica, análisis

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.



de la estructura de cada grupo, junto con los otros parámetros bióticos, descritos en la MGEPEA. Se debe presentar el cálculo y los análisis de los índices de biodiversidad, de la misma manera, se debe presentar la información que permita verificar que el muestreo realizado por grupo es representativo (ej. Curvas de acumulación de especies).

Adicionalmente, se debe realizar la caracterización de aquellas especies que actúen como vectores, bien sea de tipo mecánico, biológico o reservorio, que puedan afectar las comunidades humanas que conforman en el área de influencia.

Para estas especies se deberán surtir las fases: previa, de muestreo y análisis; para esto deberá ser elaborado el listado de las especies de vectores potencialmente presentes en el área de influencia definida para el relleno sanitario, así como su área de desplazamiento, los patógenos que puede transportar, entre otras características que se consideren relevantes para el manejo y control de estos.

Para la fase de muestreo de las especies vectores se deberán implementar métodos de captura estandarizados y específicos para cada grupo: aves, mamíferos e insectos; los métodos para aves y mamíferos se describen en la MGEPEA. Para los insectos, pueden ser implementadas algunas de las siguientes metodologías de muestreo (captura libre o manual por búsqueda intensiva, red entomológica o jama, aspiradores, trampa pitfall modificada con o sin atrayente.) o cualquier otra que tenga su respectivo soporte técnico, de acuerdo con las particularidades del grupo de interés según el resultado del listado realizado en la fase previa. Los métodos de captura seleccionados deberán garantizar la recuperación de especímenes en buen estado para su apropiada determinación.

Los especímenes colectados deberán ser debidamente preservados y transportados para que un profesional experto en cada grupo realice su identificación a nivel de especie o al nivel taxonómico más detallado posible.

Para la fase de análisis, evaluar las condiciones del ensamblaje de vectores identificados, teniendo en cuenta su riqueza y abundancia y demás parámetros que se consideren necesarios para establecer su interacción con el área de influencia del medio (ciclos de vida, rangos de desplazamiento y distribución, entre otros).

Adicionalmente se debe presentar lo siguiente:

- Presentar los métodos, técnicas y periodicidad de los muestreos, así como registros fotográficos.

- Presentar un mapa de cobertura vegetal y uso actual del suelo, con la distribución de especies faunísticas, a escala de trabajo o captura 1:10.000, donde se señalen:
  - Las áreas de importancia para cría, reproducción, alimentación y anidación, así como la presencia de zonas de paso de especies migratorias.
  - Especies de especial importancia por su categoría de amenaza o por su grado restringido de distribución.
  - Especies faunísticas de importancia económica, ecológica y/o cultural.
- Describir los principales usos dados por las comunidades a las especies de mayor importancia.
- Anexar los formularios de recolección de información (planillas de campo) para la caracterización de la flora y la fauna.

#### **5.2.2.1. Análisis de fragmentación y conectividad**

Se debe realizar el análisis de fragmentación y conectividad siguiendo los lineamientos descritos en la MGEPEA.

Para el análisis de fragmentación se debe presentar el análisis comparativo entre el escenario con proyecto y el escenario sin proyecto de los efectos de las actividades sobre la fragmentación de coberturas de la tierra y pérdida de hábitat. De la misma manera hacer una cuantificación en términos de la composición y configuración del paisaje.

En relación con la conectividad ecológica, se debe presentar la identificación de las especies de fauna o flora silvestres focales, tomando como referencia las reportadas en la caracterización y que se consideren de mayor importancia para el análisis. Para las especies seleccionadas, se debe definir e identificar los parches potenciales de hábitat para las temporalidades en las cuales se realizó el análisis de fragmentación. Como resultado se deben identificar áreas núcleo y corredores en cada uno de los momentos evaluados, así como las rutas de movilidad óptimas para las especies, incluyendo un análisis de cambio para estas áreas de acuerdo con las intervenciones a realizar por el proyecto.

Presentar el mapa de fragmentación y conectividad de acuerdo con lo establecido en la Resolución 2182 de 2016 o aquella que la modifique o sustituya.

### **5.2.3. ECOSISTEMAS ACUÁTICOS CONTINENTALES Y MARINO-COSTEROS**

Se deben caracterizar las comunidades hidrobiológicas en ecosistemas acuáticos continentales, marino costeros u oceánicos de acuerdo con los lineamientos definidos para cada uno de ellos en la MGEPEA. Se deben surtir como mínimo las fases de campo, de laboratorio y de oficina, de acuerdo con los aspectos descritos en la MGEPEA.

Los monitoreos para la caracterización hidrobiológica deberán considerar al menos dos (2) periodos climáticos (época de baja y alta precipitación).

La definición de los sitios de muestreo y del momento de su ejecución, debe adelantarse según lo establecido sobre este particular en la MGEPEA; además se deben georreferenciar y justificar su representatividad en cuanto a cobertura espacial (en relación con los sitios a intervenir por el proyecto, y las actividades asociadas) y temporal.

Para ecosistemas marinos y costeros y en aras de identificar y describir las especies migratorias o con categorías de conservación asociada, el titular del proyecto, obra o actividad deberá analizar la información (mapas, geo servicios y reportes técnicos) producidos por el INVEMAR, disponibles en el SIAM Sistema de Información Ambiental Marina: <https://siam.invemar.org.co/>.

### **5.2.4. ÁREAS DE ESPECIAL INTERÉS AMBIENTAL (AEIA)**

Se debe identificar, describir y cartografiar las AEIA que se presenten en el área de influencia, según lo estipulado en la MGEPEA.

## **5.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO**

La caracterización del medio socioeconómico debe hacerse con base en información cuantitativa y cualitativa y su análisis, de acuerdo con las directrices y metodologías establecidas en la MGEPEA, debe permitir dimensionar los impactos que el proyecto pueda ocasionar en cada uno de sus componentes. Asimismo, la información de caracterización del medio socioeconómico debe permitir un análisis de la integralidad de sus condiciones y características, guardando coherencia para cada uno de sus componentes e involucrando información relevante de los medios abiótico y biótico.

La información del medio socioeconómico debe ser presentada en planos a escala 1:10.000 o de mayor detalle.

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

---

Teniendo en cuenta los lineamientos presentados en la MGEPEA, se debe realizar la caracterización del medio socioeconómico involucrando la información de contexto para los componentes demográfico, espacial, económico, cultural y político-organizativo. Por su parte la caracterización del área de influencia del medio socioeconómico debe involucrar la información de los siguientes componentes:

### **5.3.1. DEMOGRÁFICO**

Para las unidades territoriales se debe presentar la información relacionada con:

- Grupos poblacionales.
- Tendencias demográficas.
- Estructura de la población.
- Población en situación de desplazamiento.
- Patrones de asentamiento.

Presentar el análisis de las tendencias demográficas que permita identificar y describir los principales indicadores de demografía y efectuar un análisis histórico con base en información disponible.

Lo anterior debe realizarse de acuerdo con los lineamientos y directrices establecidos en la MGEPEA.

### **5.3.2. ESPACIAL**

Se debe considerar la información relacionada con servicios públicos como acueducto y alcantarillado, sistemas de recolección y disposición de residuos sólidos, servicios de energía, gas y telefonía; de acuerdo con los lineamientos definidos en la MGEPEA.

En relación con los servicios sociales se debe incluir información relacionada con la infraestructura educativa y de salud, infraestructura recreativa y deportiva, viviendas, infraestructura de transporte vial, infraestructura social y comunitaria, centros poblados que ofrecen servicios administrativos y financieros, uso de las vías, frecuencia y tipo de transporte, medios de comunicación, formas de conectividad, condiciones de la movilidad y relaciones funcionales para acceder a estos servicios.

### **5.3.3. ECONÓMICO**

Se deben identificar, describir y analizar las actividades económicas de las unidades territoriales del área de influencia:

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

---

- Estructura de la propiedad.
- Actividades productivas.
- Actividades económicas.
- Programas y proyectos productivos.
- Características del mercado laboral.

#### **5.3.4. CULTURAL**

El desarrollo de este componente debe ser adelantado con base en las directrices y lineamientos establecidos en la MGEPEA.

Para la población de las unidades territoriales del área de influencia, presentar y analizar la información relacionada con:

- Modificaciones culturales.
- Bases del sistema sociocultural.
- Patrimonio cultural inmaterial.
- Bienes inmuebles declarados de interés cultural.
- Espacios de tránsito y desplazamiento.
- Formas de organización comunitaria.
- Áreas de identidad y uso cultural para recreación, turismo, esparcimiento y uso ceremonial o religioso.
- Uso y manejo del entorno.
- Redes culturales.

En caso de procedencia de la consulta previa, se deben incorporar al EIA los elementos relacionados con la caracterización ambiental, zonificación ambiental y de manejo ambiental, evaluación ambiental, medidas de manejo, entre otros (según sea el caso y de acuerdo con la información obtenida), información de las comunidades étnicas objeto de la consulta, de tal manera que permita un abordaje integral de la información de carácter ambiental que debe ser analizada por la Autoridad Ambiental.

Para la caracterización se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Dinámica de poblamiento, demografía, salud, educación, religiosidad, cambios culturales, etnolingüística, economía tradicional, organización sociocultural y presencia institucional.

### **5.3.5. POLÍTICO-ORGANIZATIVO**

Describir la estructura político-organizativa de acuerdo con los lineamientos establecidos en la MGEPEA, teniendo en cuenta:

La información de las características político-administrativas y de la presencia institucional y organización comunitaria, para este último identificar instituciones públicas existentes, organizaciones privadas, sociales y comunitarias, instancias y mecanismos de participación de la población, intervenciones de tipo social, así como la participación y representatividad que han tenido instituciones y organizaciones frente al desarrollo de otros proyectos ejecutados en la zona.

### **5.3.6. TENDENCIAS DEL DESARROLLO**

Se debe realizar un análisis de las dinámicas socioculturales y de los modelos de organización política y social, identificando proyectos que incidan en las dinámicas sociales, económicas y culturales de la población.

Identificar los procesos de desarrollo local, regional y nacional.

Se debe realizar el análisis integral socioeconómico que resulte de la evaluación de los anteriores componentes (demográfico, espacial, económico, cultural y político organizativo).

Los anteriores requerimientos deben realizarse de acuerdo con las directrices y lineamientos establecidos en la MGEPEA.

### **5.3.7. CONFLICTIVIDAD SOCIOAMBIENTAL**

Se deberá identificar si existen situaciones de conflictividad socio ambiental preexistente al proyecto obra o actividad y describir las mismas de manera que sea posible establecer si el proyecto obra o actividad puede contribuir a profundizar el conflicto o si por el contrario el proyecto generaría un impacto o impactos ambientales positivos que contribuyan a su tramitación.

Se debe sistematizar la caracterización de los conflictos socioambientales, contemplando al menos los siguientes aspectos:

-Ámbito espacial, geográfico o ecosistémico en el que ocurre y trasciende el conflicto, haciendo explícitos los criterios para su establecimiento y las limitaciones que puedan existir para precisarlo.

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

---

- Descripción de la historia (inicio, desarrollo, resultado) y estado actual del conflicto
- Objeto del conflicto en términos ambientales o servicio ecosistémico comprometido.
- Causas y direccionadores del conflicto. Incluyen las causas directas como impactos o trade-offs (compromisos) entre servicios ecosistémicos, divergencias frente a su acceso y distribución, entre otros. También deben analizarse causas subyacentes (IDEA,2012), derivadas por ejemplo de macroconflictos o toma de decisiones sobre la planificación del territorio.
- Actores del conflicto. Deben identificarse las dos o más partes que participan del proceso de interacción y que son conscientes de su discrepancia frente al asunto u objeto del conflicto. Adicionalmente, reconociendo que en los asuntos ambientales confluyen multiplicidad de actores con interés o injerencia sobre su manejo, puede incluirse una descripción de estas interrelaciones y los valores que los motivan.
- Lectura en contexto del conflicto, donde se debe incluir un análisis de los resultados o la tendencia del conflicto, si este se mantiene activo o latente; así como de las posibles interacciones con el desarrollo del proyecto, obra o actividad para el que se elabora el estudio de impacto ambiental.

#### **5.3.8. INFORMACIÓN SOBRE POBLACIÓN A REASENTAR**

Si como consecuencia del desarrollo del proyecto se requieren procesos de traslado involuntario de población, se debe caracterizar la población objeto del programa de reasentamiento de acuerdo con los lineamientos establecidos en la MGEPEA.

El procedimiento para implementar debe ser consistente con la normatividad vigente expedida por las entidades del sector al que corresponda.

#### **5.4. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS**

Se debe realizar el análisis de servicios ecosistémicos siguiendo los lineamientos descritos en el numeral respectivo de la MGEPEA, que incluye entre otros aspectos la definición de las unidades de análisis, la identificación y clasificación de los servicios ecosistémicos, evaluación del estado y descripción de los servicios ecosistémicos, entre otros.

#### **5.5. PAISAJE**

Para la caracterización del componente de paisaje se deben usar las directrices establecidas en la MGEPEA y tener en cuenta los siguientes requerimientos de información, la cual debe ser presentada a escala 1:10.000 o más detallada:



En relación con el paisaje fisiográfico y/o geomorfológico presentar la siguiente información:

- Delimitar, describir y representar cartográficamente los elementos del paisaje.
- Delimitar y describir las unidades de paisaje local.

En relación con las coberturas de la tierra describir los elementos de las coberturas que caracterizan el paisaje predominante.

Para el componente de percepción del paisaje se debe remitir la siguiente información:

- Realizar el análisis de la visibilidad.

Teniendo en cuenta lo anterior, presentar los análisis referidos a:

- Valoración de la calidad visual del paisaje.
- Valoración de la fragilidad del paisaje.
- Valoración del atractivo escénico.
- Valoración de la percepción social del paisaje.

Tomando en cuenta los insumos presentados anteriormente, se debe realizar la zonificación del área de influencia del componente paisaje.

## 6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL<sup>10</sup>

Realizar la zonificación ambiental del proyecto con base en los lineamientos definidos para tal fin en la MGEPEA.

Deben tenerse en cuenta para su análisis, a los receptores de olores que se ubiquen en el área de influencia del proyecto, así como las Áreas de Especial Interés Ambiental y demás variables que se presentan en la MGEPEA.

Adicionalmente, la zonificación ambiental debe incluir los resultados del análisis de fragmentación, especialmente las áreas que actúan como parches potenciales de hábitat, áreas núcleo y corredores ecológicos que permiten la movilidad de especies de fauna.

---

<sup>10</sup> En caso de que la autoridad ambiental establezca o adopte con posterioridad a estos términos de referencia una metodología de zonificación ambiental y zonificación de manejo ambiental, ésta deberá ser utilizada por el usuario.

Se debe establecer la sensibilidad ambiental de cada unidad de paisaje de acuerdo con los resultados de los análisis de calidad visual, fragilidad visual, atractivo escénico y percepción visual del paisaje.

De acuerdo con lo anterior, se debe presentar lo siguiente:

- Mapa de zonificación ambiental de cada medio a escala 1:10.000.
- Mapa de zonificación ambiental área de influencia del proyecto a escala 1:10.000.
- Describir las categorías de zonificación en el área de influencia del proyecto.

## **7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES**

Presentar una caracterización detallada de los recursos naturales renovables que demandaría el proyecto en cada una de sus fases. De este modo, con relación a los permisos, concesiones y autorizaciones, para su aprovechamiento se debe presentar la información requerida en los Formatos únicos Nacionales, existentes para tal fin, adoptados por la Resolución 1058 de 2021 (o la que lo modifique o sustituya), así como seguir las directrices y lineamientos establecidos en el numeral correspondiente de la MGEPEA.

### **7.1. CONCESIÓN DE AGUA SUPERFICIAL**

Cuando se requiera la captación de aguas superficiales continentales, se debe diligenciar el Formato Único Nacional de Solicitud de Concesión de Aguas Superficiales para cada uno de puntos de captación propuestos, así mismo presentar el análisis de los conflictos actuales de uso y sobre la disponibilidad del agua, de acuerdo con las directrices y lineamientos establecidos en la MGEPEA.

Incluir la descripción de los sistemas a implementar para garantizar que no se exceden los caudales solicitados para realizar la captación.

La información deberá consolidarse en el documento y debidamente estructurado en el Modelo de Almacenamiento Geográfico, reglamentado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, mediante Resolución 2182 de 2016.

La ubicación de la infraestructura para la captación, incluidos los detalles resultantes del diseño hidráulico, los cuales deben realizarse en planos escala 1:1000 o mayor.

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

---

Para el análisis fisicoquímico, microbiológico e hidrobiológico del agua superficial para su concesión, se deben caracterizar los parámetros establecidos en la Tabla 6, la cual se presenta a continuación:

**Tabla 6. Parámetros fisicoquímicos, microbiológicos e hidrobiológicos a caracterizar en corrientes superficiales para concesión.**

PARÁMETROS	
GENERALES	UNIDADES
Temperatura.	(°C)
pH	Unidades de pH
Conductividad eléctrica	(uS/cm)
Turbiedad	(UNT)
Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L
Demanda química de oxígeno (DQO)	(mg/L O <sub>2</sub> )
Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco (5) días (DBO <sub>5</sub> )	(mg/L O <sub>2</sub> )
Sólidos Sedimentables (SSED)	ml/L
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L
Sólidos Disueltos Totales (SDT).	mg/L
Grasas y Aceites	mg/L
Fenoles	mg/L
Sustancias Activas de Azul de Metileno (SAAM)	mg/L
HIDROCARBUROS	
Hidrocarburos Totales (HTP)	mg/L
COMPUESTOS DE FOSFORO	
Fosforo Total (P)	mg/L
COMPUESTOS NITRÓGENO	
Nitritos (N-NO <sub>2</sub> )	mg/L
Nitratos (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L
Nitrógeno Total	mg/L
IONES	
Cianuro Total (CN)	mg/L
METALES Y METALOIDES	
Arsénico (As)	mg/L
Bario (Ba)	mg/L
Cadmio (Cd)	mg/L
Cinc (Zn)	mg/L
Cobre (Cu)	mg/L
Cromo (Cr)	mg/L
Cromo Hexavalente (Cr+6)	mg/L
Hierro (Fe)	mg/L
Mercurio (Hg)	mg/L
Níquel (Ni)	mg/L
Plata (Ag)	mg/L

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

PARÁMETROS	
GENERALES	UNIDADES
Plomo (Pb)	mg/L
Selenio (Se)	mg/L
Vanadio(V)	mg/L
OTROS PARÁMETROS PARA ANÁLISIS Y REPORTE	
Acidez Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>
Alcalinidad Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>
Dureza Cálctica	mg/L CaCO <sub>3</sub>
Dureza Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>
Color aparente (organoléptico)	
MICROBIOLÓGICOS	
Coliformes totales	NMP/100 ml
Coliformes fecales	NMP/100 ml
E. Coli	NMP/100 ml

Fuente: Minambiente, Adaptación Resolución 631 de 2015

De acuerdo con la Ley 373 de 1997, el Decreto 1090 de 2018 y la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico y la Política de Producción más Limpia y Consumo Sostenible, se deben presentar programas de ahorro y uso eficiente del agua para las concesiones solicitadas. Además tener en cuenta las disposiciones relativas al uso de las aguas residuales establecidas en la Resolución 1256 de 2021 o la norma que la modifique o sustituya.

## 7.2. EXPLORACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA

Cuando se requiera la prospección y exploración de aguas subterráneas, se debe diligenciar y anexar el Formato único nacional de solicitud de permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas. Se debe presentar la información técnica y ambiental requerida para solicitar la exploración de aguas subterráneas que debe ser plasmada en el respectivo formulario.

## 7.3. CONCESIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA

Cuando se requiera la captación de aguas subterráneas, se debe diligenciar el Formato Único Nacional de Solicitud de Concesión de Aguas Subterráneas. Se debe presentar la información técnica y ambiental requerida para solicitar la concesión de aguas subterráneas que debe ser plasmada en el respectivo formulario y desarrollada siguiendo los lineamientos establecidos en la MGEPEA.

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

---

Se debe incluir la localización georreferenciada del o del (los) pozo(s) exploratorio(s) perforado(s) en mapas 1:10.000 o más detallados y planos de perfiles y detalles del diseño definitivo de los pozos a las escalas adecuadas.

Para el análisis fisicoquímico y microbiológico del agua subterránea se deben caracterizar los parámetros establecidos en la Tabla 7:

**Tabla 7. Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos para caracterizar en las fuentes de agua subterránea para su concesión**

PARÁMETROS	
GENERALES	UNIDADES
Profundidad	m
Nivel freático o piezométrico	m
Altura sobre el nivel del mar	m
Temperatura	(°C)
pH	Unidades de pH
Conductividad eléctrica	(uS/cm)
Turbiedad	(UNT)
Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	(mg/L O <sub>2</sub> )
Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco (5) días (DBO <sub>5</sub> )	(mg/L O <sub>2</sub> ).
Sólidos Totales (ST)	mg/L
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L
Sólidos Disueltos Totales (SDT)	mg/L
Grasas y Aceites	mg/L
Fenoles	mg/L
<b>HIDROCARBUROS</b>	
Hidrocarburos Totales (HTP)	mg/L
<b>CATIONES</b>	
Calcio (Ca <sup>++</sup> )	mg/L
Sodio (Na <sup>+</sup> )	mg/L
Potasio (K <sup>+</sup> )	mg/L
Magnesio (Mg <sup>++</sup> )	mg/L
Amonio (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	mg/L
Hierro Total (Fe)	mg/L
Manganeso (Mn)	mg/L
<b>ANIONES</b>	
Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L
Nitritos (N-NO <sub>2</sub> )	mg/L
Cloruro (CL <sup>-</sup> )	mg/L
Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> )	mg/L
Carbonato (CO <sub>3</sub> <sup>=</sup> )	mg/L
Bicarbonato (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/L
Fluoruros (F <sup>-</sup> )	mg/L
<b>METALES Y METALOIDES</b>	
Aluminio (Al)	mg/L

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

PARÁMETROS	
GENERALES	UNIDADES
Arsénico (As)	mg/L
Bario (Ba)	mg/L
Bromo (Br)	mg/L
Cadmio (Cd)	mg/L
Cobalto (Co)	mg/L
Cromo (Cr)	mg/L
Estroncio (Sr)	mg/L
Mercurio (Hg)	mg/L
Plomo (Pb)	mg/L
Selenio (Se)	mg/L
OTROS PARÁMETROS PARA ANÁLISIS Y REPORTE	
Acidez Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>
Alcalinidad Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>
Dureza Cálctica	mg/L CaCO <sub>3</sub>
Dureza Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>
MICROBIOLÓGICOS	
Coliformes totales	NMP/100 mL
Coliformes fecales	NMP/100 mL
E. Coli	NMP/100 mL

Fuente: DAASU Minambiente, 2017.

#### 7.4. PERMISO DE VERTIMIENTO

Cuando el proyecto, obra o actividad requiera realizar vertimientos de aguas residuales domésticas y/o no domésticas a cuerpos de agua superficiales, debe acogerse a lo establecido en el Capítulo 3, Título 3, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015, o aquel que lo modifique o sustituya y sus normas reglamentarias (Resolución 1514 de 2012<sup>11</sup>, artículo 14 de la Resolución 631 de 2015<sup>12</sup>, etc.), y seguir las directrices presentadas en la MGEPEA en la cual se detallan, entre otros aspectos, la modelación de la capacidad de asimilación del cuerpo de agua receptor frente a las descargas de agua residual producidas por las actividades del proyecto.

En caso de vertimientos en el suelo, se deben tener en cuenta las obligaciones establecidas en el Decreto 1076 de 2015, modificado por el Decreto 50 de 2018, así como lo estipulado en la Resolución 699 de 2021, o en aquellas normas que lo modifiquen o sustituyan; igualmente presentar el Formato único nacional de permiso de vertimiento al suelo, junto con los documentos de soporte que allí se establecen

<sup>11</sup> Adoptan los Términos de Referencia para la Elaboración del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos.

<sup>12</sup> Establece los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales.

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

Para vertimiento en cuerpos de agua superficiales, deberá el solicitante tener en cuenta los parámetros establecidos en la Tabla 8:

**Tabla 8. Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos para caracterizar en las fuentes o cuerpos de agua superficial objeto de vertimiento**

PARÁMETRO	UNIDADES
<b>Generales</b>	
pH	Unidades de pH
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	(mg/L O <sub>2</sub> )
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	(mg/L O <sub>2</sub> )
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L
Sólidos Sedimentables (SSED)	mg/L
Grasas y Aceites	mg/L
Compuestos Semivolátiles Fenólicos	mg/L
Fenoles	mg/L
Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	mg/L
<b>Hidrocarburos</b>	
Hidrocarburos Totales (HTP)	mg/L
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)	mg/L
BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno)	mg/L
Compuestos Orgánicos Halogenados Absorbibles (AOX)	mg/L
<b>Compuestos de Fósforo</b>	
Fósforo Total (P)	mg/L
Ortofosfatos (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	mg/L
<b>Compuestos de Nitrógeno</b>	
Nitratos	mg/L
Nitritos	mg/L
Nitrógeno Amoniacal	mg/L
Nitrógeno Total	mg/L
<b>Iones</b>	
Cianuro Total	mg/L
Cloruros	mg/L
Sulfatos	mg/L
Sulfuros	mg/L
<b>Metales y Metaloides</b>	

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.



PARÁMETRO	UNIDADES
Aluminio	mg/L
Arsénico	mg/L
Bario	mg/L
Berilio	mg/L
Boro	mg/L
Cadmio	mg/L
Cinc	mg/L
Cobalto	mg/L
Cobre	mg/L
Cromo	mg/L
Estaño	mg/L
Hierro	mg/L
Litio	mg/L
Manganeso	mg/L
Mercurio	mg/L
Molibdeno	mg/L
Níquel	mg/L
Plata	mg/L
Plomo	mg/L
Selenio	mg/L
Vanadio	mg/L
<b>Otros Parámetros para Análisis y Reporte</b>	
Acidez Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>
Alcalinidad Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>
Dureza Cálrica	mg/L CaCO <sub>3</sub>
Dureza Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>
Color Real (Medidas de absorbancia a las siguientes longitudes de onda: 436 nm, 525 nm y 620 nm)	m-1

Fuente: Resolución 631 de 2015. Minambiente.

## 7.5. OCUPACIÓN DE CAUCES

Cuando el proyecto requiera realizar ocupaciones de cauces de cuerpos de agua se debe presentar la información necesaria y su análisis siguiendo las directrices y lineamientos establecidos en la MGEPEA.

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

---

## 7.6. USO DEL AGUA RESIDUAL

En caso de que el solicitante proponga el uso del agua residual derivada por el desarrollo del proyecto u otro diferente de este, se debe tener en cuenta lo establecido en la Resolución 1256 de 2021 que tiene como objeto: *“Por la cual se reglamenta el uso de las aguas residuales y se adoptan otras disposiciones”*, o aquella norma que la modifique o sustituya.

Se debe considerar que, se requiere concesión de agua para adquirir el derecho al uso de las aguas residuales como bien de uso público por parte del usuario receptor, es decir, si el usuario receptor no tiene concesión, este deberá tramitar la concesión de aguas residuales y si el usuario receptor tiene una concesión de aguas superficiales o subterráneas este podrá modificarla para incorporar la práctica de reúso.

El procedimiento para solicitar una concesión de aguas residuales se encuentra definida en el marco de la resolución 1058 del 7 de octubre de 2021 y para ello debe marcar en la fuente de captación el campo de agua residual, así como presentar los demás requisitos y anexos establecidos en el respectivo formato y en la Resolución 1256 de 2021.

## 7.7. APROVECHAMIENTO FORESTAL

Cuando el proyecto requiera un permiso para el aprovechamiento forestal único, debe diligenciar y presentar el Formulario Único Nacional para Aprovechamiento Forestal Único, así como la información necesaria y su análisis conforme a las directrices establecidas en la MGEPEA.

El inventario forestal debe realizarse al 100% para fustales de no ser posible se efectuará muestreo con suficiente confiabilidad, y para latizales y brinzales muestreo estadístico cumpliendo con error de muestreo inferior al 15% y una probabilidad del 95%. El inventario forestal debe incluir como mínimo los siguientes aspectos: Tipo de cobertura, superficie a aprovechar (ha), localización de árboles a aprovechar, localización de las unidades de muestreo (coordenadas, vereda, municipio), individuos inventariados (nombre común y científico), clasificación taxonómica (al nivel más preciso posible), DAP, área basal, altura comercial, altura total, volumen total, volumen comercial, estado fitosanitario, cálculo de biomasa y carbono, sumatorias de número de individuos inventariados, determinar las especies de connotación especial y/o en veda, número de individuos y volumen. Se deben presentar las planillas de toma de información en campo de datos del inventario forestal realizado incluyendo como mínimo la información mencionada anteriormente.

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

Presentar la localización y georreferenciación de los árboles inventariados 100%, las parcelas de muestreo en un mapa escala 1:10.000 o más detallada, relacionando la vereda o el corregimiento y el municipio en el cual se ubican, así mismo, localización por cobertura y obras. La numeración presentada en la cartografía debe coincidir con la física en terreno.

Indicar para el área de aprovechamiento (en hectáreas), los volúmenes y cantidad de individuos a aprovechar, los cuales deben ser presentados por tipo cobertura y por tipo de obra o actividad a desarrollar.

En lo posible evitar el aprovechamiento de las especies vulnerables (VU) en peligro (EN), en peligro crítico (CR), vedadas o endémicas. En caso de realizar el aprovechamiento de este tipo de individuos, se deben contemplar sus respectivas medidas de manejo.

En caso de que se requiera el aprovechamiento de especies en veda nacional o regional, se debe presentar la información específica de tales individuos de acuerdo con la metodología establecida para su caracterización; en la cual se establecen los requerimientos mínimos y los lineamientos para la toma de información de flora y líquenes mencionada.

Si el proyecto identifica ecosistemas estratégicos que pretende aprovechar en el área del proyecto, debe presentar la modelación bajo escenarios de cambio climático, siguiendo los lineamientos del capítulo *Plan de Gestión de Cambio Climático*.

## **7.8. PERMISO DE EMISIÓN ATMOSFÉRICA**

Para las fuentes fijas de emisión que requieran permiso de acuerdo con lo establecido en el Capítulo 1, Título 5, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 y en la Resolución 619 de 1997, o aquellas normas que las modifiquen o sustituyan, se debe entregar la información allí prevista, así como lo establecido en la MGEPEA.

En caso de que el proyecto contemple fuentes de emisiones, sujetas o no a permiso de emisiones, se debe presentar un inventario de emisiones atmosféricas de todas las fuentes asociadas al proyecto y la modelación de dispersión de contaminantes, de acuerdo con los lineamientos definidos en la MGEPEA.

### **7.8.1. EMISIÓN DE CONTAMINANTES DEL AIRE - FUENTES DE EMISIÓN**

Se debe realizar un inventario de emisiones atmosféricas de todas las fuentes asociadas al proyecto que tienen incidencia en la calidad del aire, olores ofensivos y el ruido ambiental.

Para las fuentes de emisión del proyecto se debe realizar lo siguiente, de acuerdo con los lineamientos definidos en la MGEPEA:

- Identificar las fuentes de emisiones atmosféricas asociadas a cada una de las fases del proyecto.
- Incluir el plan de contingencia de los sistemas de control de emisiones.
- Ubicar en planos georreferenciados las fuentes de emisiones de línea base y proyectadas de la actividad.
- Estimar la masa de descarga de los contaminantes atmosféricos previstos en los procesos y actividades, identificados como fuentes de emisión.

### **7.8.2. MODELO DE DISPERSIÓN**

Se debe realizar una modelación de dispersión de contaminantes para el cual se deben considerar entre los contaminantes a modelar aquellos identificados en el proceso de estimación de emisiones atmosféricas y aquellos de los que se realizaron monitoreos en el capítulo de caracterización.

Para realizar la modelación se deben seguir los siguientes lineamientos definidos en la MGEPEA, entre las que se indica que se debe modelar bajo los siguientes escenarios:

- Primer escenario: Actual.
- Segundo escenario: proyecto, sin medidas de control.
- Tercer escenario: proyecto, con medidas de control.

Para cada escenario se debe aplicar un modelo de dispersión en cuyo procedimiento contemple, como mínimo un análisis de los datos de entrada y de salida utilizados, que describa el procedimiento utilizado y los criterios de selección y validación de la información de entrada.

La estructura del informe debe incorporar el contenido señalado en la tabla 23 (estructura y contenido de resultados de la modelización de dispersión) de la MGEPEA o aquella que la modifique o sustituya.

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

---

Realizar para cada una de las actividades contempladas en el marco del proyecto, el inventario de fuentes de emisión y estimación de las emisiones atmosféricas con base en los lineamientos establecidos en el “Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica” (ver Resolución 1541 de 2013, Minambiente <sup>[45]</sup>) generada por fuentes fijas para convencionales, no convencionales y olores ofensivos que potencialmente puedan ser generadas por las actividades asociadas al proyecto (MP, SO<sub>2</sub>, NOX, HF, HCl, HCT, Dioxinas y Furanos, Neblinas ácida o trióxido de azufre, COV, Pb, Cd, Cu, CO, Hg, Amoniacó (NH<sub>3</sub>), Sulfuro de Hidrogeno (H<sub>2</sub>S) y mercaptanos, Carbono Orgánico Total, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn, u otros identificados que sean aplicables a la fuente de generación), tal como se establece a continuación:

- (1) Clasificación de todos los contaminantes y fuentes de emisión que se tendrán en la fase de operación del proyecto obra o actividad;
- (2) Identificación y recopilación de información sobre los factores de emisión para cada uno de los contaminantes y fuentes identificadas<sup>13</sup>;
- (3) Determinar la cantidad diaria de materiales manejados, procesados o quemados u otra información sobre unidades de producción dependiendo de las fuentes individuales identificadas;
- (4) Cálculo de la tasa de emisiones de cada contaminante a la atmósfera, expresada sobre una base anual;
- (5) Suma de las emisiones de contaminantes específicos para cada una de las categorías de las fuentes identificadas.

Los mapas de dispersión de contaminantes se deben presentar con el tiempo de exposición para cada parámetro de acuerdo con la normativa vigente y con los lineamientos de la MGEPEA.

La metodología de modelos de dispersión utilizada para parámetros generadores de olores ofensivos debe guardar correspondencia con lo establecido mediante la Resolución 2087 de 2014, la cual adopta el Protocolo para el monitoreo, control y vigilancia de olores ofensivos.

## 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL

Este numeral tiene como propósito evaluar los impactos ambientales que podría generar la construcción y operación de un proyecto de relleno sanitario con el

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

desarrollo de obras o actividades para su construcción, operación, clausura y posclausura; es decir, evaluar los cambios que sufriría un parámetro ambiental entre dos escenarios diferentes, uno en el que no se desarrolla el proyecto y otro en el que sí.

Para la valoración del escenario sin y con proyecto, se debe considerar la forma en que el cambio climático afecta la significancia de los impactos, analizando los escenarios prospectivos de cambio para las variables de precipitación y temperatura que se empleen, de acuerdo con los lineamientos del Plan de Gestión de Cambio Climático.

Con la identificación y calificación de los impactos de las actividades en los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico con la valoración de esos impactos para el escenario sin proyecto y con proyecto, se debe integrar la variable de cambio climático en la presentación de la matriz de impactos y su interacción con las actividades que se desarrollan en la región, en la descripción de los impactos que tienen cambios en su significancia por cambio climático y el correspondiente análisis cualitativo y cuantitativo de los resultados de la evaluación de impactos.

Para esta evaluación se deben seguir los lineamientos y directrices establecidas en la MPEGEA teniendo en cuenta las siguientes fases allí descritas:

- Identificación de impactos ambientales.
- Valoración de impactos ambientales.
- Identificación de impactos ambientales significativos.

En la evaluación ambiental se deben tener en cuenta e incorporar, en caso de ser pertinentes, las percepciones y comentarios que resulten de los procesos participativos con las comunidades, organizaciones y autoridades del área de influencia del componente, grupo de componentes o medio.

Una vez identificados los impactos ambientales se debe redefinir la delimitación del área de influencia preliminar de manera que se obtenga el área de influencia final para el proyecto.

Adicionalmente se deben evaluar los impactos ambientales acumulativos, sinérgicos y residuales.

## **8.1. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO SIN PROYECTO**

Para el análisis de los impactos previos al desarrollo del proyecto se deben seguir las directrices y lineamientos establecidos en la MGEPEA, identificando las actividades que mayor incidencia han tenido en los cambios que ha sufrido el área de influencia. Se debe cualificar y cuantificar el estado actual de los medios abiótico, biótico y socioeconómico. Se sugiere la consulta de herramientas técnicas disponibles en la página web de Minambiente, como son los documentos: “Listado de impactos ambientales específicos, 2021” y “Calificación de impactos ambientales potenciales de proyectos, obras y actividades que requieren licencia ambiental”. Asimismo, se debe indicar lo siguiente:

- Presentar la matriz de impactos con la identificación y valoración.
- A partir de la identificación y valoración de impactos presentar la descripción de cada uno de ellos.
- Presentar el análisis cualitativo y cuantitativo de los resultados de la evaluación de impactos.

## **8.2. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO CON PROYECTO**

Se deben identificar, describir y valorar los impactos que el proyecto, obra o actividad generaría sobre el entorno y que resultan de la interacción entre las actividades de éste y los factores de cada componente; lo anterior de conformidad con los lineamientos definidos en la MGEPEA.

Se debe identificar si en el área de influencia existen proyectos que cuenten con un instrumento de manejo y control, con el fin de evaluar posibles superposiciones y realizar los análisis requeridos de acuerdo con lo establecido en el artículo 2.2.2.3.6.4. del Decreto 1076 de 2015 o aquella que la modifique o sustituya. Asimismo, se debe indicar lo siguiente:

- Presentar la matriz de impactos con la identificación y valoración.
- A partir de la identificación y valoración de impactos presentar la descripción de cada uno de ellos.
- Presentar el análisis cualitativo y cuantitativo de los resultados de la evaluación de impactos.



## 9. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL

Para desarrollar la evaluación económica ambiental se deben seguir los lineamientos dispuestos en la MGEPEA vigente, así como lo estipulado en el documento “Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental”, adoptado por la Resolución 1669 de 2017 de esta entidad o aquella que la modifique o sustituya.

Teniendo en cuenta lo anterior, para realizar la EEA se debe realizar lo siguiente:

- Identificación de impactos significativos.
- Identificación de impactos internalizables y no internalizables.
- Cuantificación biofísica de los impactos.
- Análisis económico de los impactos.

Adicionalmente, se debe calcular el Valor Presente Neto (VPN), la relación beneficio costo (RBC) y un análisis de sensibilidad que contemple el cambio de variables críticas para el flujo económico.

En caso de modificación de licencia ambiental se deben seguir los lineamientos establecidos en la MGEPEA.

## 10. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

Realizar la zonificación de manejo ambiental del proyecto con base en los lineamientos definidos para tal fin en la MGEPEA.

De acuerdo con lo anterior, se debe presentar lo siguiente:

- Mapa de zonificación de manejo ambiental de cada medio a escala 1:10.000.
- Mapa de zonificación de manejo ambiental del área de influencia del proyecto a escala 1:10.000.
- Describir las categorías de zonificación de manejo del área de influencia del proyecto.
- Presentar de acuerdo con las categorías de manejo, las actividades que en cada una de ellas se puede desarrollar.

## 11. PLANES Y PROGRAMAS

### 11.1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En la formulación del PMA se deben tener en cuenta las directrices, estructura y análisis establecidos en la MPEGEA, incluyendo entre otros los programas y subprogramas de manejo ambiental para el control integral de los impactos ambientales, considerando como primera opción medidas para prevenir y evitar la ocurrencia de los impactos; como segunda opción, medidas para mitigarlos y/o minimizarlos; posteriormente se considerarán medidas para corregir o restaurar las condiciones del medio ambiente, y por último se deberán considerar medidas compensatorias.

Incluir como mínimo los programas de manejo ambiental relacionados con los siguientes aspectos:

- Control vectorial: Indicando los métodos y medidas de manejo para controlar la proliferación de vectores (por ejemplo, moscas, roedores, caninos y aves), así como la periodicidad de su aplicación.
- Control de olores ofensivos: Presentando los aspectos operativos y demás medidas a aplicar para reducir la afectación por generación de olores ofensivos.
- Manejo de lixiviados: Describiendo las medidas a aplicar para reducir las posibles afectaciones por derrames, infiltración y vertimiento de lixiviados, tener en cuenta las diferentes estructuras de captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, recirculación y de vertimiento, que contemple el proyecto.
- Manejo de biogás: Describiendo las medidas a aplicar para la reducción de los efectos ocasionados por la generación y emisión de biogás. Considerando las estructuras para su aprovechamiento, cuando éste sea el caso.
- Manejo de aguas lluvias: Indicando las medidas a aplicar para controlar la evacuación de las aguas lluvias en las áreas en operación, evitando la infiltración de aguas lluvias en la masa de residuos. Igualmente indicar las medidas para evitar y controlar la alteración de calidad de los cuerpos de agua donde se realice la descarga de aguas lluvias.
- Calidad del aire y control de ruido: Describiendo las medidas a aplicar para reducir la alteración de la calidad de aire por emisión de partículas y gases, así como las medidas enfocadas al control de la presión sonora en el área del proyecto.
- Control de estabilidad: Indicando aspectos constructivos y operativos que garanticen el control de las presiones al interior de la masa de residuos, así

como las estructuras a construir y los equipos e instrumentos a instalar para garantizar un adecuado control de la estabilidad.

- Programa de manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats: Establecer de manera clara las acciones necesarias para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos causados en los hábitats acuáticos y terrestres presentes en las áreas de influencia del proyecto y establecer algunas medidas de manejo para la conservación de zonas de refugio y de alimentación de la fauna local, con el objeto de proteger especies nativas de flora y fauna durante las actividades de construcción y operación del proyecto.
- Relaciones con la comunidad o gestión social: Presentando las estrategias y medidas a implementar para garantizar la información a la comunidad, la recepción y tratamiento de peticiones, quejas, reclamos y solicitudes; y demás aspectos que permitan la prevención y resolución de conflictos.
- Compensación al medio socioeconómico: Presentando las medidas de compensación establecidas para la población del área de influencia del proyecto.
- Protección de patrimonio arqueológico: Presentando las medidas establecidas en el Plan de Manejo Arqueológico aprobado por el ICANH para el proyecto.

Cuando en el desarrollo del proyecto, obra o actividad, y durante la implementación del Plan de Manejo Ambiental se identifique la necesidad de llevar a cabo actividades que impliquen la recolección de especímenes de la biodiversidad (p. e. salvamento de fauna silvestre, colecta y reubicación de especímenes de flora, colecta de muestras hidrobiológicas, reubicación de fauna), éstas deben incluirse describiéndolas a partir de incorporar elementos que le permitan evaluar a la autoridad ambiental los métodos y periodicidad de estas prácticas en el Plan de Manejo Ambiental.

En la formulación del PMA se deben tener en cuenta e incorporar, en caso de ser pertinentes, los aportes que resulten de los procesos participativos con las comunidades, organizaciones y autoridades del área de influencia de los componentes del medio socioeconómico. Para cada uno de los aportes que no resulten pertinentes, se debe sustentar la razón por la cual no se toman en cuenta en el proceso de formulación del PMA.

#### **11.1.1. PROGRAMA DE REASENTAMIENTO INVOLUNTARIO DE POBLACIÓN**

Si como consecuencia del desarrollo del proyecto se requiere de procesos de traslado involuntario de población, se debe formular un programa de reasentamiento en los términos definidos en la MPEGEA.

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

## 11.2. PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Se debe plantear el seguimiento y monitoreo a cada uno de los planes y programas formulados en el EIA, como a la calidad ambiental una vez se inicie el proyecto, este plan debe formularse siguiendo los lineamientos establecidos en la MPEGEA, considerando el seguimiento y monitoreo al estado de los medios, en cuanto a la eficiencia y eficacia de las medidas y acciones implementadas.

Así mismo, se deben incluir como mínimo los programas de seguimiento y monitoreo relacionados con los siguientes aspectos:

- Calidad de aguas superficiales: tener en cuenta los parámetros analizados en la línea base ambiental, estableciendo como mínimo el monitoreo de: pH, conductividad eléctrica, OD, DBO, DQO, SST, amoníaco, nitritos, nitratos, metales pesados (As, Ba, Cd, Zn, Cu, Hg, Pb, Se), fenoles y parámetros hidrobiológicos; y una frecuencia de monitoreo no inferior a bimensual en las fases de construcción, operación y clausura; presentar la frecuencia para la etapa de posclausura.
- Calidad de aguas subterráneas: tener en cuenta los parámetros analizados en la línea base ambiental, estableciendo como mínimo el monitoreo de: pH, conductividad eléctrica, OD, DBO, DQO, SST, amoníaco, nitritos, nitratos, metales pesados (As, Ba, Cd, Zn, Cu, Hg, Pb, Se) y fenoles; y una frecuencia de monitoreo no inferior a trimestral en las fases de construcción, operación y clausura; presentar la frecuencia para la etapa de posclausura.
- Calidad del aire: De acuerdo a los parámetros analizados en la línea base ambiental se debe establecer como mínimo el monitoreo de  $\text{SO}_2$  y  $\text{NO}_x$ , gases asociados a olores ofensivos como  $\text{NH}_3$  y  $\text{H}_2\text{S}$ , material particulado  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2.5}$ ; y una frecuencia de monitoreo no inferior al semestre en las fases de construcción, operación y clausura; presentar la frecuencia para la etapa de posclausura; así mismo, el nivel permisible para la inmisión de mezclas de sustancias de olores ofensivos establecido en la Resolución 1541 de 2013, o la norma que modifique o sustituya.
- Monitoreo de ruido: presentar el sistema de monitoreo de ruido, para desarrollar un plan de medición en la zona perimetral del proyecto mediante campañas, al menos trimestralmente, para mediciones de acuerdo con lo establecido en la Resolución 06267 de 2006, o la norma que modifique o sustituya, bajo las condiciones más críticas en las fases de construcción, operación y clausura del proyecto.
- Monitoreo de estabilidad del relleno: Presentar el programa de monitoreo con base en la categoría e instrumentación del relleno sanitario (puntos de control

topográfico, piezómetros de hilo vibrátil, piezómetros Casa Grande, inclinómetros, extensómetros, estaciones meteorológicas, etc.). Se deben presentar planos de localización de esta instrumentación, en planta y perfil y detalles de cada uno de los instrumentos de medición. El programa de monitoreo debe incluir el análisis periódico de asentamientos y deformaciones del relleno mediante la aplicación de modelos matemáticos, y la inspección de grietas que puedan presentarse. La frecuencia del análisis debe ser mínimo bimensual durante las fases de operación y clausura del relleno; se debe presentar la frecuencia a aplicar en la fase de posclausura.

- Monitoreo a generación (caudales) y calidad de lixiviados: se debe presentar la frecuencia de medición de caudales de lixiviados generados en las diferentes zonas, áreas o celdas del relleno sanitario, aplicando una mayor frecuencia (diaria) en las zonas, áreas o celdas operativas. Igualmente presentar el plan de monitoreo de la calidad del lixiviado generado en las fases de operación, clausura y posclausura.
- Monitoreo de biogás: contemplar el monitoreo de la calidad del biogás generado, como mínimo realizando mediciones puntuales en chimeneas o estructuras de evacuación de los parámetros  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  y del límite de explosividad; estableciendo la frecuencia de monitoreo en las fases de operación, clausura y posclausura.
- Monitoreo de condiciones climáticas en el área del proyecto, como mínimo debe contemplar la medición diaria de parámetros como: Precipitación, Evaporación, Velocidad y dirección del viento.
- Tener en cuenta Monitoreos durante la operación del relleno según su categoría de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1077 de 2015, modificado por el Decreto 1784 de 2017 y la Resolución 0938 del 19 de diciembre de 2019, o la norma que la modifique, adicione o sustituya.

### 11.3. DIMENSIÓN AMBIENTAL DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO

Se debe formular y presentar la dimensión ambiental del Plan de Gestión del Riesgo tomando como referencia las consideraciones previstas en la Ley 1523 de 2012, en el Decreto 1081 de 2015 Único del Sector de la Presidencia de la República, adicionado mediante el Decreto 2157 de 2017, en el Título K del Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico- RAS de 2019 y en la normativa sectorial específica, o en aquella que la modifique o sustituya, así como los lineamientos definidos en la MGEPEA.

Para proyectos de alta probabilidad a la materialización de escenarios de riesgo es indispensable realizar la identificación y caracterización detallada y robusta de las amenazas naturales, socio-naturales y antrópicas tanto de origen exógeno

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

(externas al proyecto), como endógeno (generadas por el proyecto), conforme a la metodología general para estudios de impacto ambiental. Una vez identificadas, es imperativo delimitar y georreferenciar las áreas de probable afectación para cada escenario.

Así mismo, para la caracterización de amenazas, el proceso debe integrar los resultados de los modelos de variabilidad climática desarrollados en el Plan de Gestión de Cambio Climático. Al definir las medidas de reducción del riesgo, es importante analizar si estas pueden generar beneficios adicionales, como contribuir a la adaptación al cambio climático. Dentro de estas zonas, se deben caracterizar los elementos vulnerables: la población, sus medios de subsistencia, los servicios ecosistémicos, la infraestructura y los bienes socioeconómicos y culturales. Este análisis debe, además, integrar los modelos de variabilidad climática para asegurar una visión completa de las amenazas futuras.

Es indispensable que este plan de gestión de riesgos se alinee con los instrumentos de planificación territorial existentes, como los planes municipales de gestión de riesgos y las estrategias de respuesta a desastres. Esto asegura que el proyecto incorpore las directrices y consideraciones locales pertinentes.

Por su parte, el análisis de riesgos podrá ser cualitativo, semicuantitativo o cuantitativo, según corresponda a la complejidad del caso. Independientemente del método, tanto los cálculos como la descripción de la metodología empleada deberá y adjuntarse como anexo en el Plan de Gestión del Riesgo.

Dentro del componente de manejo de desastres se debe elaborar un Plan de Contingencia donde se establezcan medidas efectivas para responder ante cualquier emergencia. Dichas medidas deben fundamentarse en un análisis de riesgos realizado anteriormente. Además, este plan de contingencia debe establecer criterios claros para definir niveles de atención de la emergencia, dependiendo la magnitud del desastre. Para ser efectivo, este sistema debe tener un vínculo operativo directo con las Estrategias Municipales de Respuesta a Emergencias (EMRE) y las entidades de socorro.

Así mismo, dentro del manejo de contingencias, se recomienda de forma especial realizar una Evaluación de Daño Ambiental (EDANA) específica para el proyecto. Es crucial no confundir esta evaluación con la metodología EDANA-C, ya que esta última fue diseñada por la Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riesgo para desastres naturales o incendios forestales no relacionados con proyectos licenciados. Por lo tanto, se debe desarrollar un instrumento de evaluación propio, que sea coherente con la información y los hallazgos del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.



Igualmente, una vez diseñado el plan de gestión ambiental del riesgo, su implementación exige un sistema de monitoreo robusto y dinámico, para ello se deben definir parámetros, indicadores y frecuencias de medición precisos de las acciones planteadas en los tres pilares de la gestión del riesgo Conocimiento, Reducción y Manejo.

Así mismo, en el marco de la estructuración de la dimensión ambiental del plan de gestión de riesgo, se debe incorporar el enfoque de derechos, incluyendo a los sujetos de especial protección constitucional (entre ellos: mujeres, niños, comunidades étnicas, víctimas de conflicto armado) en el área de probable afectación. Adicionalmente, es esencial considerar los territorios étnicos que podrían verse afectados de manera directa y diferenciada. Esta consideración debe incluirse en las etapas de conocimiento y reducción del riesgo, así como en el manejo de la contingencia y preparación y ejecución de la recuperación ambiental, garantizando que sus particularidades y necesidades sean integradas en el proceso.

La dimensión ambiental del riesgo debe contemplar como mínimo lo siguiente:

#### **11.3.1. Conocimiento del riesgo**

Se deberán incluir la descripción entre otros de los siguientes elementos, sin limitarse a ellos, que brinde información específica de actividades y procesos que se llevarán a cabo al interior del relleno sanitario:

Descripción de cada una de las actividades que puedan generar riesgo y posible afectación a los medios biótico, abiótico y socioeconómico, listado general de sustancias peligrosas, nocivas y tóxicas, así como de maquinaria y equipos que pueden ser fuente de peligro, identificación elementos expuestos que pueden verse afectados.

Incluir información adicional de la actividad que se considere pertinente para describir el contexto externo relacionada con: los elementos expuestos en el entorno del relleno sanitario y con el área de afectación probable (personas, medios de subsistencia, servicios ambientales y recursos económicos y sociales, bienes culturales e infraestructura) que pueden verse afectados en caso de materialización de los escenarios de riesgo; identificación de instalaciones o actividades que puedan originar amenazas o producir efecto dominó mediante análisis cualitativo de acuerdo a la información disponible por las entidades pertinentes y; la información oportuna definida en los instrumentos de planificación del desarrollo y para la gestión existentes.

Con base en esta información se debe desarrollar el siguiente proceso:

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

---



#### **a. Identificación, caracterización, análisis y evaluación de amenazas**

Se deben identificar las amenazas endógenas y exógenas, en las fases de construcción, operación, clausura y posclausura, que puedan generar afectación sobre los elementos expuestos. Se deben considerar las siguientes amenazas:

- Amenazas generadas por la variabilidad climática.
- Amenazas de origen antrópico intencional o no intencional.
- Amenazas de origen natural que puedan desencadenar riesgos directos e indirectos no previstos.
- Amenazas socio-naturales.
- Amenazas operacionales producto de las actividades del proyecto, que puedan generar probables afectaciones sobre los elementos expuestos de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, los ecosistemas y sus servicios.
- Amenazas de origen endógeno cuyos desencadenantes sean de origen exógeno, como eventos Natech, eventos de origen natural que desencadenan accidentes tecnológicos y se derivan del acrónimo en inglés, Natural hazard-triggered technological accidents (Cruz et al., 2004; Showalter & Myers, 1994).

El proceso de identificación, caracterización, análisis y evaluación de amenazas debe considerar posibles causas y frecuencias de falla, empleando para ello fuentes de información verificables que documenten experiencias del ámbito nacional o internacional, en caso de no contar con información nacional.

#### **b. Estimación de áreas de amenaza y posible afectación**

Se deben delimitar las áreas de afectación para cada uno de las amenazas identificadas georreferenciando dichas áreas para los diferentes escenarios de riesgo.

Presentar los resultados en mapas de consecuencias que diferencie los escenarios de riesgo analizados e integre la identificación de los elementos expuestos, incluyéndolos en el modelo de almacenamiento de datos geográficos, de conformidad

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

con lo establecido en el Modelo de Datos Geográficos – ANLA, Resolución 2182 de 2016 de este Ministerio.

La delimitación de las zonas de probable afectación, se deben presentar sobre un plano a escala 1:5000 o mayor según corresponda.

Para los escenarios de riesgos relacionados con inestabilidad de las celdas de disposición final de residuos, se requiere un análisis cuantitativo con los soportes de cálculo de probabilidades de falla y distancias de viaje de los materiales asociados al evento e incorporar detonantes precipitación y sismicidad.

#### **c. Identificación de elementos expuestos y análisis de vulnerabilidad**

Identificar y caracterizar elementos expuestos, según la identificación de las áreas de afectación para los eventos amenazantes definidos. En el caso que las áreas de posible afectación trasciendan del área de influencia del proyecto, se debe realizar el levantamiento de información necesaria para su caracterización, especialmente enfocada en los elementos expuestos identificados.

Realizar el análisis de vulnerabilidad sobre los elementos indicados en la MGEPEA.

Se debe presentar un mapa con la identificación de los elementos expuestos y áreas de afectación, a la escala 1:5000 o más detallada posible en función del tipo de evento amenazante, en el que se puedan visualizar los elementos expuestos afectados.

#### **d. Identificación, caracterización, análisis y evaluación de escenarios de riesgo**

Teniendo en cuenta las fases de construcción, operación, clausura y posclausura, las características de los elementos expuestos (con su vulnerabilidad) y las posibles amenazas, se deben identificar y caracterizar los escenarios bajo los cuales pueden materializarse dichas amenazas.

Para el análisis se deben tener en cuenta:

- Los equipos, las actividades y/o procesos involucrados en las fases de construcción, operación, clausura y posclausura.
- El tipo de evento amenazante involucrado (de origen natural, antrópico, socio-natural u operacional).

- Los eventos amenazantes para escenarios tipo.
- La probabilidad de ocurrencia de cada evento amenazante.
- Análisis de consecuencias asociadas a la naturaleza de la actividad a licenciar.

Con la información antes mencionada se debe realizar un análisis que permita estimar los riesgos ambientales, sociales y socioeconómicos que puedan afectar las fases de ejecución del proyecto.

Se deben realizar los análisis de riesgo para cada una de las fases del proyecto.

Se deben presentar mapas de riesgos con el resultado de la valoración obtenida. La escala debe coincidir con la utilizada en los mapas de los análisis de eventos amenazantes y elementos expuestos, esto es a escala 1:5000 o más detallada según corresponda.

#### **e. Monitoreo del riesgo**

El monitoreo debe contemplar como mínimo los lineamientos definidos en la MGEPEA.

##### **11.3.2. Reducción del riesgo**

Para la reducción del riesgo se deben formular medidas de intervención correctiva y prospectiva de acuerdo con los lineamientos definidos en la MGEPEA.

##### **11.3.3. Manejo de la contingencia**

El manejo de la contingencia debe formular e implementar las medidas de prevención, control y atención de potenciales situaciones derivadas de la materialización de riesgos previamente identificados. Se deben contemplar los lineamientos y contenidos mínimos definidos en la MGEPEA.

#### **11.4. PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE AMBIENTAL**

Teniendo en cuenta el periodo estimado en el proyecto para la finalización del mismo, se debe formular el plan de desmantelamiento y cierre ambiental para las áreas e infraestructura intervenidas de manera directa por el proyecto teniendo en cuenta los lineamientos establecidos en la MPEGEA, así mismo considerar lo establecido en el

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

artículo 2.2.2.3.9.2. del Decreto 1076 de 2015, así como lo establecido en el Decreto 1784 de 2017 y Resolución 938 de 2019, o las normas que las modifiquen o sustituyan.

#### **11.5. PLAN DE INVERSIÓN DE NO MENOS DEL 1%**

El *Plan de Inversión de no menos del 1%* que se debe realizar toda vez que el proyecto, obra o actividad contemple la captación del recurso hídrico tomado de fuente natural (superficial o subterránea), de conformidad con lo establecido en el Decreto 2099 del 22 de diciembre de 2016, que modificó el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible 1076 de 2015, modificado a su vez por el Decreto 075 del 20 de enero de 2017 o aquel que lo modifique o sustituya. Para su desarrollo se debe presentar la información detallada en la MGEPEA.

El área y ubicación espacial del plan debe presentarse siguiendo el Modelo de Almacenamiento Geográfico - MAG (Resolución 2182 de 2016) o la norma que la modifique o sustituya.

#### **11.6. PLAN DE COMPENSACIONES DEL MEDIO BIÓTICO EN EL MARCO DEL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL**

Con respecto al *Plan de Compensación del medio biótico*, se debe presentar siguiendo los lineamientos expuestos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en el Manual de Compensaciones del Componente Biótico y anexos, adoptados mediante Resolución 0256 del 22 de febrero de 2018, así como a las directrices establecidas en la MPEGEA para su correcta aplicación.

El área y ubicación espacial del plan debe presentarse siguiendo el Modelo de Almacenamiento Geográfico - MAG (Resolución 2182 de 2016) o la norma que la modifique o sustituya.

#### **11.7. PLAN DE GESTIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO**

Á fin de dar cumplimiento a lo establecido por la Ley 2169 de 2021 sobre la necesidad de que los instrumentos de manejo y control ambiental de proyectos, obras o actividades incluyan consideraciones de adaptación y mitigación al cambio climático con especial énfasis en la estimación de las emisiones de GEI y los aportes que las medidas de compensación ambiental pueden hacer a la Contribución Nacional ante la CMNUCC, así como de asegurar que tales consideraciones sean consistentes con los instrumentos de gestión del cambio climático que establece la Ley 1931 de 2018, los EIA deben elaborarse incorporando la variable cambio climático de acuerdo con los siguientes lineamientos.

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

---

Teniendo en cuenta que el cambio climático es una variable transversal que no puede abordarse en un único numeral del EIA, es necesario incorporarla de forma armónica en otros apartados de este estudio para que, en efecto, la ejecución de un proyecto, obra o actividad al que se le conceda licencia, desarrolle eficazmente medidas de mitigación de GEI y adaptación al cambio climático; dichas medidas deben ser diseñadas, implementadas y monitoreadas. En este sentido, en los numerales: i) Descripción del proyecto, ii) Caracterización ambiental, iii) Evaluación ambiental, iv) Plan de manejo ambiental y, v) Dimensión ambiental del plan de gestión del riesgo, se deben incorporar consideraciones sobre cambio climático.

Por su parte, en la caracterización ambiental se debe procurar que la información de línea base de componentes clave como el hidrológico y el oceanográfico, se construya mediante series de datos con periodos de tiempo suficientes que permitan hacer previsiones asociadas al cambio climático.

En el contexto de la evaluación ambiental, se debe tener en cuenta la forma en que el cambio climático puede afectar las características ambientales del área de influencia con el propósito de determinar y valorar los impactos ambientales de los escenarios con y sin proyecto. Esto no implica generar escenarios adicionales de evaluación ambiental, sino considerar cómo los escenarios prospectivos de cambio climático, particularmente en variables como precipitación y temperatura, pueden modificar la significancia y respuesta de los componentes ambientales ante las intervenciones del proyecto. En este sentido, la evaluación ambiental se puede apoyar en escenarios prospectivos que estimen la forma en que el cambio climático genera alteraciones en los elementos del ambiente que pueden ser impactados por el proyecto, obra o actividad.

Asimismo, con el fin de incorporar consideraciones de adaptación al cambio climático, se debe emplear la información sobre amenazas hidrometeorológicas arrojada en los numerales 10.3.1 y 10.3.2 de la Dimensión ambiental del plan de gestión del riesgo. Esta información debe servir como base para evaluar el riesgo climático según la localización específica del proyecto, obra o actividad, dado que las amenazas hidrometeorológicas varían considerablemente según la región y las características particulares del territorio.

Además, la evaluación del riesgo climático debe considerar la frecuencia y magnitud de las amenazas hidrometeorológicas, con el fin de identificar las más relevantes, tales como inundaciones, deslizamientos, sequías, entre otras. A partir de esta evaluación, se deben formular medidas de reducción del riesgo que apunten a disminuir las condiciones de vulnerabilidad del proyecto y sus elementos expuestos frente a estos

fenómenos climáticos; las medidas deben estar orientadas a incrementar la resiliencia tanto del proyecto como del entorno que el proyecto podría impactar.

De otra parte, si se identifica que una de las medidas de manejo de los impactos del proyecto obra o actividad es también una medida de mitigación de GEI o de adaptación al cambio climático, es necesario señalar tal propiedad en el Plan de manejo ambiental para facilitar el proceso de evaluación de la autoridad ambiental y la cuantificación y seguimiento a las metas durante la ejecución del proyecto, en caso de que se otorgue licencia ambiental.

Finalmente, se debe considerar que las medidas de mitigación de GEI y de adaptación al cambio climático incorporadas al Plan de gestión de cambio climático tienen tres propósitos adicionales a su objetivo fundamental, los cuales se materializan durante la fase de ejecución del proyecto, obra o actividad. Tales propósitos complementarios son: i) brindar información útil a las autoridades ambientales para la gestión ambiental y la toma de decisiones asociadas al área de su jurisdicción, ii) facilitar el proceso de contabilización y transmisión de información sobre adaptación y mitigación que deben realizar los titulares de licencias ambientales a las entidades competentes de evaluar el avance en el cumplimiento de metas sectoriales, y iii) en aquellos casos donde el proyecto pueda generar desplazamiento forzado o se identifiquen afectaciones sociales asociadas al cambio climático se debe tener en cuenta esta información para la evaluación de los impactos analizando el cambio de su significancia.

#### **11.7.1. Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero**

Se deben determinar todas las fuentes de emisión de gases de efecto invernadero (GEI) del proyecto, obra o actividad, así como estimar y reportar todas sus emisiones de GEI, incluyendo dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC), hexafluoruro de azufre ( $\text{SF}_6$ ), entre otros GEI. Igualmente, las emisiones de GEI biogénicas antropogénicas<sup>14</sup> deben estimarse y reportarse por separado de las emisiones antropogénicas.

Considerando las fuentes de emisión, se deben estimar las emisiones derivadas del uso de combustibles, tanto fósiles como biomasa, en todas las fuentes estacionarias,

---

<sup>14</sup> *Emisión de GEI biogénica antropogénica*: emisión de GEI a partir de material biogénico como resultado de actividades humanas. *CO<sub>2</sub> biogénico*: CO<sub>2</sub> obtenido mediante a oxidación de carbono biogénico. *Carbono biogénico*: carbono derivado de la biomasa. (Fuente: capítulo 3.3 ISO 14064-1:2018)



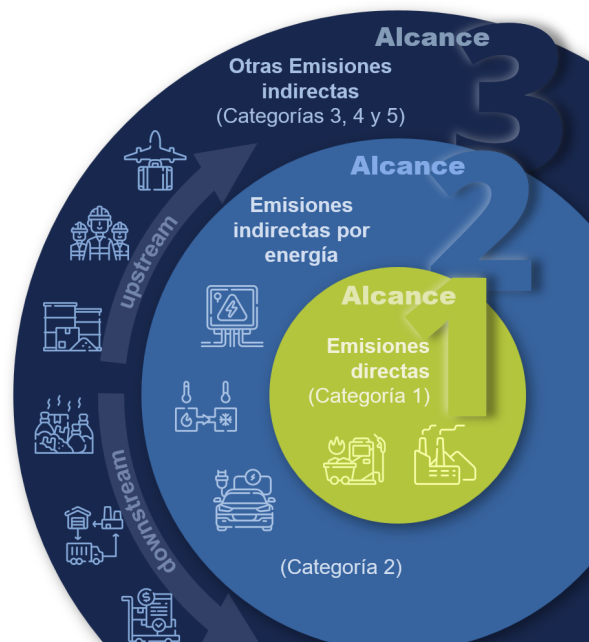
fugitivas y móviles<sup>15</sup>; las emisiones asociadas a energía comprada o adquirida; las emisiones generadas en procesos industriales y de fabricación, ya sean realizados in situ o contratados por el proyecto, obra o actividad; así como otras emisiones indirectas significativas de GEI<sup>16</sup> para cada uno de los GEI emitidos durante la vida útil del proyecto, obra o actividad.

**Alcance 1:** Emisiones de GEI generadas de manera directa por la organización y otras generadas por el consumo de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos.  
(Categoría 1 – ISO 14064)

**Alcance 2:** Emisiones de GEI generadas de manera indirecta por el uso de la energía de la red.  
(Categoría 2 – ISO 14064)

**Alcance 3:** Son causadas por

- Transporte (Categoría 3 – ISO 14064)
- Productos que usa la organización (Categoría 4 – ISO 14064)
- Uso de productos de la organización (Categoría 5 – ISO 14064)



**Ilustración 1 Homologación alcances del ghg protocol y categorías ISO 14064**

La estimación de GEI debe realizarse por etapas, considerando la preconstrucción, construcción, operación, clausura y posclausura, desmantelamiento, con la mayor información disponible en cada fase.

<sup>15</sup> Esto incluye las emisiones generadas por la combustión de combustibles en vehículos de flota (como automóviles, camionetas, furgonetas, camiones, entre otros), fuentes fijas o estacionarias como en calderas, hornos y equipos, cambio de uso del suelo, así como fuentes fugitivas (aires y refrigerantes, extintores, entre otros) propios o contratados por el proyecto.

<sup>16</sup> Las emisiones indirectas significativas del proyecto incluyen aquellas generadas a lo largo de la cadena de valor del proyecto, abarcando fuentes como la producción y transporte de insumos y materiales necesarios para su ejecución, el consumo de bienes y servicios adquiridos, las actividades realizadas por contratistas y proveedores, el uso de equipos o infraestructuras externas vinculadas al proyecto, el transporte y distribución de bienes relacionados, el tratamiento y disposición de residuos generados, así como cualquier otra fuente de emisión derivada de actividades que, aunque no sean controladas directamente por el proyecto, estén asociadas a su desarrollo y operación.



Se debe indicar a su vez el total de emisiones expresado en toneladas de CO<sub>2</sub>e y reportarlas bajo el estándar NTC ISO 1064-1:2020. En caso de que esta estimación no aplique para alguno de los GEI, se debe suministrar el soporte técnico basado en las actividades del proyecto, obra o actividad. Esta información constituye la base para incorporar la mitigación de GEI en el EIA.

Se deben anexar los archivos en formato Excel asociados a las estimaciones de GEI, formulados y sin protección de ningún tipo, incluyendo en ellos como mínimo los datos de actividad, factores de emisión, suposiciones empleadas, fuentes de información y emisiones calculadas.

En caso de obtener el instrumento de manejo y control ambiental y una vez el proyecto inicie actividades, la estimación de GEI debe realizarse con la frecuencia establecida en el acto administrativo. Asimismo, debe ser objeto de verificación por tercera parte establecida en el acto administrativo<sup>17</sup>.

La estimación de emisiones de GEI con factores de emisión, se debe realizar utilizando factores de emisión específicos para el caso colombiano, siempre que estén disponibles. En caso contrario, es posible emplear factores de emisión reportados en fuentes secundarias por actores gubernamentales o aquellos asociados directamente con la descripción del proyecto<sup>18</sup>.

#### **11.7.2. Metas y medidas de mitigación de GEI**

Se deben formular medidas de mitigación de GEI a partir de las características del proyecto, obra o actividad y de las condiciones ambientales de su área de influencia. Asimismo, en este numeral se deben establecer las metas de mitigación de tales medidas.

Las metas de mitigación de GEI deben establecerse por etapa del proyecto, considerando el inventario de emisiones.

- Se deberán realizar proyección de las emisiones de Gases Efecto Invernadero en el escenario sin medidas de mitigación y con medidas de mitigación con una

<sup>17</sup> Las declaraciones de verificación de las emisiones de GEI deben ser expedidas por un organismo acreditado por el Organismo Nacional de Acreditación (ONAC) o un organismo de acreditación miembro signatario del Foro Internacional de Acreditación de Organismo de Verificación de Emisiones de GEI bajo los requisitos de la norma ISO/IEC 17029.

<sup>18</sup> Por ejemplo, documentos oficiales publicados por la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) o, en ausencia de estos, otras fuentes secundarias reconocidas que aseguren la validez técnica, representatividad y coherencia de los factores de emisión con las condiciones del proyecto.

proyección mínima de 10 años o para toda la vida útil del proyecto si es inferior a dicha temporalidad.

- Se deben formular medidas de mitigación de GEI cuyo propósito sea disminuir la cantidad de las emisiones atmosféricas de estos gases que se generarían con la ejecución del proyecto, obra o actividad.
- Se debe especificar si las medidas corresponden a mitigación de GEI o a compensación de GEI<sup>19</sup>, y establecer metas diferenciadas según la etapa del proyecto, asegurando su actualización.
- Las metas de mitigación se establecen a partir de la diferencia que resulte entre la emisión de GEI para el escenario BAU<sup>20</sup> (escenario de ejecución del proyecto sin medidas de mitigación de GEI) y la emisión de GEI para el escenario de ejecución del proyecto con la aplicación de medidas de mitigación. La meta de reducción de GEI debe estar alineada con las metas país<sup>21</sup>.

Para cada una de las medidas de mitigación de GEI se debe establecer lo siguiente:

- Nombre.
- Objetivo (disminución de emisiones de GEI o incremento de GEI en sumideros o reservorios en el área de influencia).
- Hipótesis de mitigación.
- Meta relacionada con cada objetivo en términos del potencial de mitigación en toneladas de CO<sub>2</sub>e. Deben especificar los resultados finales y parciales esperados mediante la aplicación de la medida para cada fuente identificada en el inventario de emisiones de GEI.
- Descripción de la medida y sus acciones (breve descripción de las actividades mediante las que se desarrolla la medida y sus acciones).

---

<sup>19</sup> Considerando la compensación como último recurso, cuando no sea posible mitigar las emisiones de GEI en el proyecto. Las compensaciones fijadas desde el plan de compensaciones del medio biótico y el plan de manejo ambiental no pueden emplearse para compensar las emisiones de GEI.

<sup>20</sup> BAU: Business as usual, por sus siglas en inglés. En español se entiende como el escenario convencional.

<sup>21</sup> Colombia se comprometió a reducir en un 51 % las emisiones de Gases de Efecto Invernadero al año 2030, lo cual fue establecido en La Ley 2169 de 2021 *“Por medio de la cual se impulsa el desarrollo bajo en carbono del país mediante el establecimiento de metas y medidas mínimas en materia de carbono neutralidad y resiliencia climática y se dictan otras disposiciones”*. En caso de actualización de la meta país, se debe ajustar la meta.

- Limitantes de implementación de la medida.
- Lugares de implementación.
- Beneficios de implementación.
- Fases del proyecto, obra o actividad en las que se prevé su implementación.
- Cronograma de implementación, señalando fechas de inicio y finalización.
- Estimativo de los recursos (humanos, técnicos y tecnológicos, maquinaria y equipos, materiales, entre otros) y costos necesarios para la implementación de cada acción.
- Indicador de avance y eficacia de implementación<sup>22</sup>.

En caso de obtener el instrumento de manejo y control ambiental, y una vez el proyecto inicie actividades, en el marco de su seguimiento y control ambiental, se debe presentar el reporte de avance de las medidas de mitigación y de las metas establecidas, y las mismas deben actualizarse conforme se requiera con el avance del proyecto, obra o actividad.

### 11.7.3. Consideraciones para la adaptación al cambio climático

Se deben formular medidas de adaptación al cambio climático para el proyecto, obra o actividad y para los elementos del ambiente que pueden resultar impactados por su ejecución; en este numeral, tales elementos se denominan *Entorno (área de influencia directa e indirecta)*. Para ello, es necesario desarrollar escenarios de variabilidad y cambio climáticos y una evaluación del riesgo climático, considerando los resultados obtenidos en la caracterización ambiental, el capítulo de demanda, uso, aprovechamiento y afectación a los recursos naturales y la Dimensión ambiental del plan de gestión del riesgo; a este último respecto, particularmente la información referida a la identificación, caracterización, análisis y evaluación de amenazas de tipo endógeno y exógeno, la estimación de áreas de amenaza y de probable afectación y al análisis de vulnerabilidad.

Para desarrollar el apartado sobre adaptación al cambio climático, es importante evaluar cómo, en un escenario futuro, la implementación del proyecto, obra o actividad

---

<sup>22</sup> El indicador de cada medida debe formularse teniendo en cuenta los lineamientos establecidos en el numeral **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** del presente capítulo.

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

podría incrementar las condiciones de vulnerabilidad al cambio climático de los elementos del ambiente que pueden ser impactos por el proyecto, al comprometer la capacidad de adaptación y resiliencia de las comunidades y de los ecosistemas afectados

### ***Escenarios de variabilidad y cambio climático***

Se deberá recopilar y sistematizar información histórica de temperatura, precipitación y eventos extremos, y el incremento del nivel del mar en zonas costeras, con base en fuentes oficiales como el IDEAM, el SIAC y la información reportada en la Comunicación Nacional de Cambio Climático más reciente donde se deberá incorporar principalmente el análisis de vulnerabilidad y riesgo climático y los escenarios regionalizados de cambio climático. Se deberán considerar, además, las proyecciones climáticas actualizadas bajo los nuevos escenarios RCP y SSP, así como la identificación de sectores y territorios prioritarios para la adaptación. Con base en estos insumos, el titular del proyecto deberá identificar e interpretar las tendencias de cambio climático a nivel regional y local, considerando la variabilidad climática y los eventos hidrometeorológicos extremos más relevantes. Finalmente, deberá seleccionar y justificar los escenarios de proyección climática que se aplicarán en el análisis, asegurando su coherencia con los lineamientos oficiales establecidos en las Comunicaciones Nacionales y en los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático (PIGCC) sectoriales y territoriales, garantizando así consistencia metodológica y alineación con la política climática nacional.

### ***Evaluación del riesgo climático***

El riesgo por cambio climático resulta de la interacción entre las amenazas relacionadas con el clima y la exposición y la vulnerabilidad de los sistemas humanos y naturales afectados (IPCC, 2022). Para estimarlo, se deben seguir los lineamientos que establezca el IPCC en su informe de evaluación más reciente, aplicados a las condiciones ambientales del área de influencia y a las características del proyecto, conjugando información cuantitativa y cualitativa sobre el potencial de ocurrencia de amenazas climáticas y el grado de exposición y la vulnerabilidad al cambio climático del proyecto y del entorno. Se recomienda consultar y validar los lineamientos del IPCC por medio del IDEAM como autoridad científica que representa Colombia ante dicho grupo de expertos (Decreto 1076 de 2015).

El método de estimación del riesgo por cambio climático debe abordarse desde una perspectiva geográfica a fin de establecer diferentes grados de riesgo para el área de influencia y representar dentro de ésta, la localización de la infraestructura y obras del proyecto considerando las distintas fases de éste. El método de estimación del riesgo

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

por cambio climático, así como los procedimientos para calcular las variables que lo componen y desarrollar el mapa, deben ser descritos y justificados técnicamente.

### ***Amenazas climáticas***

Se deberá identificar y caracterizar las principales amenazas climáticas que puedan incidir sobre el proyecto, tales como sequías, precipitaciones extremas, deslizamientos, olas de calor, inundaciones o variaciones significativas en los patrones de temperatura, y precipitación, y nivel del mar (donde aplique). Para ello, se utilizará información proveniente de escenarios oficiales de cambio climático, registros históricos de eventos extremos y proyecciones regionalizadas. El análisis deberá contemplar tanto la frecuencia como la intensidad esperada de las amenazas, reconociendo tendencias observadas en la variabilidad climática y su posible intensificación en el futuro. Cada una de estas amenazas representa riesgos significativos para Biodiversidad y servicios ecosistémicos, Recursos hídricos, seguridad alimentaria y producción agropecuaria, salud humana, hábitat humano, Infraestructura, riesgo de desastre y patrimonio cultural los cuales deben ser analizados y gestionados de manera integral en el marco de los EIA.

### ***Elementos expuestos del proyecto o del entorno***

Se deben determinar los elementos del proyecto o del entorno que están expuestos a amenazas climáticas (de evolución lenta o eventos extremos) bajo condiciones climáticas actuales y futuras. Con este fin, se debe identificar qué elementos señalados en la Dimensión ambiental del plan de gestión del riesgo y en los instrumentos de planificación ambiental, territorial y sectorial aplicables (p. ej. POT, POMCA, Planes de Desarrollo Municipal, Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales y Sectoriales – PIGCCT/S) están expuestos a amenazas climáticas o bien, desarrollar estudios complementarios para determinar qué elementos cumplen con esta condición.

Asimismo, a partir de una evaluación cualitativa o cuantitativa de cada uno de los elementos expuestos del proyecto o del entorno, se debe determinar cuán expuestos están a las amenazas climáticas identificadas previamente, o si en definitiva no presentan exposición alguna. Es necesario considerar que la estimación del grado de exposición de los elementos expuestos del entorno debe realizarse sólo para aquellos elementos del ambiente sobre los que el proyecto, obra o actividad genera impactos ambientales.

### ***Vulnerabilidad al cambio climático***

La vulnerabilidad al cambio climático, según el IPCC (2022), es la predisposición de un sistema a verse afectado negativamente, determinada por su sensibilidad y su capacidad adaptativa.

La sensibilidad climática se refiere al grado en que un sistema, especie o infraestructura u otro elemento expuesto resulta afectado por la variabilidad y el cambio climático, ya sea de forma directa (p. ej. cambios en rendimiento de cultivos por variaciones de temperatura) o indirecta (p. ej. inundaciones asociadas a la elevación del nivel del mar). Para evaluarla, es necesario estimar cuantitativa o cualitativamente la susceptibilidad de los elementos expuestos frente a amenazas climáticas, considerando modelos de variabilidad y cambio climático (temperatura, precipitación, atributos hidrológicos y ecológicos y funciones de daño).

La estimación de la vulnerabilidad climática del proyecto y su entorno debe integrar escenarios prospectivos oficiales (IDEAM, Comunicaciones Nacionales, POT, PIGCCT, POMCA), así como los impactos ambientales previstos del proyecto. El análisis debe evaluar primero la vulnerabilidad del entorno en ausencia del proyecto y luego identificar cómo la ejecución del mismo modifica la exposición, sensibilidad o capacidad adaptativa de los elementos expuestos en el área de influencia directa e indirecta del proyecto, obra o actividad.

Finalmente, se deberá describir y justificar el método aplicado (cuantitativo o cualitativo), garantizar la fiabilidad de los resultados mediante contrastación con fuentes oficiales y validación en campo, y utilizar esta información como base para definir medidas de adaptación que fortalezcan la resiliencia social y ecológica y establecer el mecanismo de monitoreo y evaluación de la adaptación para el proyecto, obra o actividad.

### ***Medidas de adaptación al cambio climático***

La formulación de las medidas de adaptación debe considerar, además, los resultados del proceso de participación con los grupos de interés del área de influencia con el fin de incorporar su conocimiento y experiencia, así como de evitar la configuración de conflictos socioambientales. Estas medidas deben desarrollarse bajo un enfoque integral que, tomando en cuenta las condiciones particulares del proyecto y de su área de influencia, combine coherentemente diferentes acciones o enfoques de la medida de adaptación (Adaptación basada en Ecosistemas -AbE, en Comunidades -AbC, en Infraestructura -AbI, entre otras).



Las opciones y medidas de adaptación se deben formular teniendo en cuenta el contexto ecosistémico y empleando, por ejemplo, la información sobre conectividad y fragmentación de ecosistemas, así como la modelización biótica señalada más arriba en este numeral de Plan de gestión de cambio climático.

Con el fin de dar mayor consistencia al Plan de gestión de cambio climático, es necesario que se identifiquen las medidas de adaptación que generan co-beneficios en mitigación de GEI y viceversa, y también, que se señalen las medidas de adaptación que producen aportes adicionales a las metas sobre cambio climático de las iniciativas de las autoridades ambientales o territoriales, por ejemplo, las establecidas en sus planes de acción.

Para la presentación de cada una de las medidas de adaptación al cambio climático se debe definir:

- Nombre.
- Objetivos.
- Meta relacionada con cada objetivo. Las metas deben especificar qué resultados finales y parciales se espera obtener mediante la aplicación de la medida.
- Descripción de la medida y sus acciones (breve descripción de las acciones mediante las que se desarrolla la medida).
- Diseño y especificaciones técnicas desde la ingeniería de la medida de adaptación estructural (cuando aplique)
- Limitantes de implementación de la medida.
- Lugares de implementación.
- Beneficios de implementación.
- Tipo o enfoque de la medida de adaptación (Adaptación basada en Ecosistemas -AbE, en Comunidades -AbC, en Infraestructura -AbI, entre otras).
- Dimensión de la última comunicación en adaptación de país disponible a la cual se asocia.

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

---



- Fases del proyecto, obra o actividad en las que se prevé su implementación.
- Amenaza o riesgo climático que atiende, por ejemplo, cambio en patrones de lluvia, olas de calor, cambios bruscos de temperatura, granizo, vientos fuertes, lluvias intensas, heladas, barreras o riesgo de mercado, uso insostenible de recursos locales o pérdida de conocimientos o activos.
- Descripción detallada de cómo contribuye en la reducción del riesgo climático y sus impactos asociados.
- Impacto relacionado, por ejemplo, sequías, pérdida de productividad, pérdida de cosechas, erosión, deslizamiento, inundaciones, pérdida de ecosistemas, incendios forestales, disminución de disponibilidad de agua, reducción de seguridad alimentaria, exposición a enfermedades, dependencia económica, degradación de medios de vida o emisiones de GEI.
- Cronograma de implementación, señalando fechas de inicio y finalización.
- Estructura y análisis de los costos, detallando los principales rubros (humanos, técnicos y tecnológicos, maquinaria y equipos, materiales, entre otros) e incluyendo aquellos relacionados con el monitoreo y seguimiento a la implementación de la medida.
- Especificación del sistema de monitoreo, evaluación y seguimiento. Incluyendo los indicadores de seguimiento. Deben formularse enfocándose necesariamente en medir el impacto de la ejecución de la medida en la reducción de la vulnerabilidad y el riesgo asociado al cambio climático; complementariamente, es posible formular un indicador dirigido a verificar el cumplimiento de ejecución de la medida priorizando indicadores de resultado e indicadores de impacto.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Decreto 2981 de 2013, compilado en el Decreto 1077 de 2015. Artículo 2 (Presidencia de la República). Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo. 20 de diciembre de 2013.
- [2] Tomado del numeral 2.1 del documento CREG-056 de 2009. Regulación aplicable al biogás. Comisión de Regulación de Energía y Gas
- [3] Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). OECD ILibrary. Glosario disponible en: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/97635ef3-es/index.html?itemId=/content/component/97635ef3-es>
- [4] Decreto 050 de 2018. Artículo 2 que modifica el artículo 2.2.3.3.1.3. del Decreto 1076 de 2015 (Presidencia de la República). Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1076 de 2015, en relación con los Consejos Ambientales Regionales de la Macrocuencas (CARMAC), el Ordenamiento del Recurso Hídrico y Vertimientos y se dictan otras disposiciones. 16 de enero de 2018.
- [5] Tomado del numeral F.1.2 del Título F. del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2012.
- [6] Decreto 050 de 2018. artículo 2 que modifica el artículo 2.2.3.3.1.3. del Decreto 1076 de 2015 (Presidencia de la República). Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1076 de 2015, en relación con los Consejos Ambientales Regionales de la Macrocuencas (CARMAC), el Ordenamiento del Recurso Hídrico y Vertimientos y se dictan otras disposiciones. 16 de enero de 2018.
- [7] Decreto 1077 de 2015, artículo 2.3.2.1.1 (Presidencia de la República), Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. 26 de mayo de 2015.
- [8] Tomado del numeral F.1.2 del Título F. del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2012.
- 
- [9] Resolución No 005 de 2010. Artículo 1. (Comisión de Regulación de Energía y Gas CREG) Por la cual se determinan los requisitos y condiciones técnicas que deben cumplir los procesos de cogeneración y se regula esta actividad. 01 de febrero de 2010.

[10] Resolución 081 de 2012. Artículo 1 (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC) Por la cual se reglamenta el uso, manejo, aplicación, almacenamiento de las vinazas, y de los productos que de ellas se deriven, en el área de jurisdicción de la corporación autónoma regional del Valle del Cauca - CVC. 2012.

[11] Decreto 1076 de 2015. Artículo 2.2.3.3.1.3. Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. 26 de mayo de 2015

[12] Tomado del numeral E.1.2 del Título E, del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2012.

[13] Tomado del numeral F.1.2 del Título F. del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2012.

[14] Ley 1523 del 2012. Artículo 4 (Congreso de Colombia) Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. 24 de abril de 2012.

[15] Tomado del documento Anexo 2 Glosario de términos de 2002, de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO.

[16] Tomado del documento Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE) de 2012.

[17] Decreto 1076 de 2015. Artículo 2.2.5.1.1.2 Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. 26 de mayo de 2015.

[18] Decreto 1076 de 2015. Artículo 2.2.5.1.1.2. Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. 26 de mayo de 2015.

[19] Decreto 1076 de 2015. Artículo 2.2.5.1.1.2. Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

[20] Decreto 1076 de 2015. Artículo 2.2.5.1.1.2. Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

[21] Decreto 1076 de 2015. Artículo 2.2.5.1.1.2. Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

---

---

[22] Tomado del numeral F.1.2 del Título F. del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2012.

[23] Decreto 2981 de 2013. Artículo 2 (Compilado en el Decreto 1077 de 2015, Único Reglamentario del Sector de Vivienda, Ciudad y Territorio.

[24] Tomado del Convenio sobre la diversidad biológica. Preámbulo Artículo 2 (NACIONES UNIDAS) 1992.

[25] Decreto 2981 de 2013. Artículo 2 Compilado en el Decreto 1077 de 2015, Único Reglamentario del Sector de Vivienda, Ciudad y Territorio.

[26] Decreto 1076 de 2015. Artículo 2 2.2.3.3.1.3. Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

[27] Decreto 050 de 2018, Artículo 2 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible). Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible en relación con los Consejos Ambientales Regionales de la Macrocuencas (CARMAC), el Ordenamiento del Recurso Hídrico y Vertimientos y se dictan otras disposiciones. 16 de enero de 2018.

[28] Decreto 1076 de 2015. Artículo 2.2.3.3.1.4. Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

[29] Biología. Curtis H., Barnes S., Schnek A. y Massarini A. 7ª Edición. Editorial Médica Panamericana, 2008.

[30] Adaptado de Geotecnia de rellenos sanitarios. Ramos Rivera J., Integral S.A Consulting Engineers, 2011.

[31] Decreto 2981 de 2013. Artículo 2 Compilado en el Decreto 1077 de 2015, Único Reglamentario del Sector de Vivienda, Ciudad y Territorio.

[32] Numeral 41 artículo 2.3.2.1.1. del Decreto 1077 de 2015, modificado por el artículo 1 del Decreto 1381 de 2024.

[33] Decreto 2981 de 2013. Artículo 2 Compilado en el Decreto 1077 de 2015, único Reglamentario del Sector de Vivienda, Ciudad y Territorio.

---

Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

---

[34] Decreto 2981 de 2013. Artículo 2 Compilado en el Decreto 1077 de 2015, único Reglamentario del Sector de Vivienda, Ciudad y Territorio.

[35] Decreto 1076 de 2015. Artículo 2.2.3.2.3A.2. Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

[36] Tomado de la Guía técnica de criterios para el acotamiento de las rondas hídricas en Colombia. Bogotá. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2018. Adoptada mediante Resolución 957 de 2018.

[37] Tomado de la Guía técnica de criterios para el acotamiento de las rondas hídricas en Colombia. Bogotá. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2018. Adoptada mediante Resolución 957 de 2018.

[38] Decreto 1553 de 2024 Artículo 1 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible). Por el cual se sustituye el Capítulo 7 del Título 9 de la Parte 2 del Libro 2, del Decreto número 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se dictan otras disposiciones.

[39] Tomado del numeral F.1.2 del Título F. del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2012.

[40] Gobierno de Colombia, Ministerio de Salud. Lineamiento para acciones de promoción, prevención y control de vectores en establecimientos especiales. Bogotá D.C., diciembre de 2014.

[41] Gobierno de Colombia, Ministerio de Salud. Lineamiento para acciones de promoción, prevención y control de vectores en establecimientos especiales. Bogotá D.C., diciembre de 2014.

[42] Gobierno de Colombia, Ministerio de Salud. Lineamiento para acciones de promoción, prevención y control de vectores en establecimientos especiales. Bogotá D.C., diciembre de 2014.

[43] Decreto 1076 de 2015. Artículo 2.2.3.3.1.3. Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

---

[44] Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. – Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá D.C., 72p.

[45] Adaptado de: COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución 1541 de 12 de noviembre de 2013.

VERSIÓN PRELIMINAR