



**MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**  
**AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES**

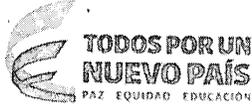
**TÉRMINOS DE REFERENCIA**  
**PARA LA ELABORACIÓN DE LA SOLICITUD DE INCLUSIÓN DE NUEVAS**  
**FUENTES DE MATERIALES EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE**  
**TRANSPORTE**  
**TdR-08**

**BOGOTÁ D.C.**  
**2016**



## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. OBJETIVO .....</b>	<b>5</b>
<b>2. GENERALIDADES .....</b>	<b>6</b>
<b>3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON EL OBJETO DE LA MODIFICACIÓN .....</b>	<b>6</b>
3.1. EXPLOTACIÓN DE MATERIAL DE CANTERA.....	6
3.2 EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE ARRASTRE DE CAUCES O LECHOS DE CORRIENTES O DEPÓSITOS DE AGUA.....	8
<b>4. ÁREA DE INFLUENCIA.....</b>	<b>9</b>
<b>5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....</b>	<b>9</b>
<b>6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.....</b>	<b>10</b>
<b>7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES .....</b>	<b>10</b>
7.1 AGUAS SUPERFICIALES .....	11
7.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS .....	12
7.2.1 PARA LA EXPLORACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS .....	12
7.2.2 PARA LA CONCESIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS .....	13
7.3 VERTIMIENTOS .....	14
7.3.1 PARA VERTIMIENTOS EN CUERPOS DE AGUA CONTINENTALES .....	14
7.3.2 PARA VERTIMIENTOS EN EL CUERPO DE AGUA MARINO.....	18
7.3.3 PARA VERTIMIENTOS EN SUELOS .....	19
7.4 OCUPACIONES DE CAUCES .....	21
7.5 APROVECHAMIENTO FORESTAL.....	21
7.6 RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA BIODIVERSIDAD .....	23
7.7 EMISIONES ATMOSFÉRICAS .....	25
7.7.1 INVENTARIO DE FUENTES DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS.....	25



7.7.2	MODELACIÓN DE CONTAMINANTES Y CALIDAD DEL AIRE .....	26
7.7.3	FUENTES DE GENERACIÓN DE RUIDO .....	28
8.	EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	30
9.	ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO .....	30
10.	PLANES Y PROGRAMAS.....	30

## LISTA DE ACRÓNIMOS Y SIGLAS

**ANLA:** Autoridad Nacional de Licencias Ambientales

**CTD-O:** Conductividad-Temperatura-Profundidad con sensor de oxígeno disuelto

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

**EIA:** Estudio de Impacto Ambiental

**FUNIAS:** Formulario Único Nacional de Solicitud de Prospección y Exploración de Aguas Subterráneas

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

**IRH:** Índice de Regulación Hídrica

**IUA:** Índice de Uso de Agua

**IVH:** Índice de Vulnerabilidad Hídrica

**MAVDT:** Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

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

**PMA:** Plan de Manejo Ambiental

**PNGIRH:** Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico

**PNN:** Parques Nacionales Naturales

**PORH:** Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico

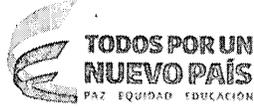
**PSMV:** Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos

**RAS:** Relación de Adsorción de Sodio

**SUN:** Salvoconducto Único Nacional

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

**US EPA:** Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos



## CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

En este documento se presentan los términos de referencia para complementar el Estudio de Impacto Ambiental (en adelante EIA) con base en el cual se otorgó la licencia ambiental de un proyecto de infraestructura de transporte, que requiera modificación con el fin de incluir nuevas fuentes de materiales, según lo previsto en el artículo 2.2.2.3.7.1, Sección 7, Capítulo 3, Título 2, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 o aquel que lo modifique, sustituya o derogue, así como por lo establecido en el artículo 42 de la Ley 1682 de 2013, el cual señala que *“Cuando durante la ejecución de un proyecto de infraestructura de transporte se identifiquen y se requieran nuevas fuentes de materiales, previa solicitud del responsable contractual, se adelantará ante la Autoridad Ambiental una solicitud de modificación de Licencia Ambiental exclusiva para la inclusión de nuevas fuentes de materiales en la Licencia Ambiental”*.

Estos términos son de carácter genérico y en consecuencia deben ser adaptados a la magnitud y particularidades de la solicitud, así como a las características ambientales de las zonas en donde se ubiquen las nuevas fuentes de materiales, objeto de la modificación solicitada.

De acuerdo a lo contemplado en el artículo 2.2.2.3.7.2, Sección 7, Capítulo 3, Título 2, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 o aquel que lo modifique, sustituya o derogue, el complemento del EIA, debe contener la descripción y evaluación de los nuevos impactos ambientales, si los hubiera, y la propuesta de ajuste al plan de manejo ambiental que corresponda. El documento deberá ser presentado de acuerdo a la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

En caso que la explotación de las nuevas fuentes de materiales requiera permisos, concesiones y/o autorizaciones para aprovechamiento de recursos naturales, se debe presentar, dentro de la solicitud de modificación, la información requerida en los términos de referencia empleados para la elaboración del EIA del proyecto de infraestructura de transporte licenciado, de acuerdo al recurso natural específico que se vaya a aprovechar.

### 1. OBJETIVO

Se debe definir que el objetivo de la solicitud de modificación de la licencia ambiental es exclusivamente incluir nuevas fuentes de materiales para la obra o actividad que se requiera en el proyecto de infraestructura de transporte.

## 2. GENERALIDADES

Se deben presentar los aspectos relevantes de la modificación de la licencia ambiental, incluyendo la justificación de la solicitud, así como la identificación y descripción de las zonas que por efecto de su inclusión como nuevas fuentes de materiales se incorporarán al área de influencia del proyecto.

Se debe determinar definir si estas nuevas zonas requieren trámite de sustracción de reservas forestales de Ley 2 de 1959 y/o de levantamiento de vedas, si afectan ecosistemas estratégicos y áreas ambientalmente sensibles, o se encuentran en la zona de influencia de otros proyectos de interés nacional y regional, con el propósito de evaluar posibles superposiciones.

Como la solicitud de modificación de la licencia ambiental implica la explotación de fuentes de materiales, se debe tener en cuenta lo dispuesto en la normativa emitida en relación con el señalamiento de reservas de recursos naturales excluidas de la actividad minera, de acuerdo con lo establecido en el artículo 34 de la Ley 685 de 2001 o de aquella que la modifique, sustituya o derogue.

## 3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON EL OBJETO DE LA MODIFICACIÓN

Como el objetivo de la solicitud de modificación de la licencia ambiental se soporta en la necesidad de incluir nuevas fuentes de materiales de construcción para la ejecución de proyectos de infraestructura, en el presente capítulo se debe presentar como mínimo la siguiente información:

### 3.1. Explotación de material de cantera

En el caso de explotación de material de cantera, se debe presentar como mínimo:

- Título minero o autorización temporal del área a explotar.
- Localización de la cantera.
- Levantamiento topográfico del área a explotar, presentado en planos a escala 1:2.000 o, cuando el área a explotar sea mayor a diez (10) hectáreas los planos deben presentarse a escala que permita realizar la correspondiente lectura, debidamente georreferenciados, con el detalle de las corrientes de agua al interior del mismo o cerca al área de explotación.
- Plano georreferenciado con la superposición del área del título minero y el área solicitada para la explotación de materiales.
- Plano de cobertura vegetal a afectar y usos del suelo.

- Caracterización del área a explotar:
  - Marco geológico, marco estructural, zonificación geomorfológica y geotécnica local (planos) y columna estratigráfica.
  - Tipos y cantidad de materiales disponibles y reservas probables.
  - Área a explotar y volumen a extraer.
- Clase de material que se pretende extraer y su destino.
- Descripción de las obras previas a la explotación: Adecuaciones necesarias para la explotación, beneficio y tiempo de ejecución.
- Proceso de extracción:
  - Descripción del beneficio de los materiales a explotar. Maquinaria y equipo a utilizar.
  - Uso de explosivos.
- Proyección de la explotación en plano topográfico a escala 1:2.000 o, cuando el área a explotar sea mayor a diez (10) hectáreas los planos deben presentarse a escala que permita realizar la correspondiente lectura.
  - Descripción del sistema de explotación, indicando etapas, medidas y sistemas de control de aguas, taludes y diseño de recuperación morfológica y paisajística.
  - Tasa y volúmenes de producción.
  - Adecuaciones necesarias para la explotación, beneficio y tiempo de ejecución.
  - Sistemas de almacenamiento y transporte.
- Necesidades de infraestructura: acueducto, alcantarillado, energía, vías de acceso y plantas de triturado y beneficio a utilizar, entre otros.
- Volumen de sobrantes y relación sobrante/material aprovechable. Tipo y disposición de sobrantes de la explotación y del beneficio.
- Sistemas de control: Delimitación y aislamiento de áreas de:
  - Protección.
  - Tratamiento y disposición de aguas residuales domésticas e industriales.
  - Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de residuos sólidos, domésticos e industriales.
  - Control de emisiones atmosféricas y manejo de ruido.
- Manejo de aguas de escorrentía.
- Plan minero de cierre, abandono y restauración.
- Tiempo de explotación.

### 3.2 Explotación de materiales de arrastre de cauces o lechos de corrientes o depósitos de agua

En el caso de extracción de materiales de arrastre de los cauces o lechos de las corrientes o depósitos de agua, se debe presentar como mínimo la siguiente información:

- Título minero del área a explotar y/o autorización temporal.
- Nombre de la corriente o depósito de agua y sector en donde se establecerá la explotación (localización).
- Levantamiento topográfico del área a explotar, presentado en planos a escala 1:2.000 o, cuando el área a explotar sea mayor a diez (10) hectáreas los planos deben presentarse a escala que permita realizar la correspondiente lectura, debidamente georreferenciados.
- Plano georreferenciado con la superposición del área del título minero y el área solicitada para la extracción de materiales.
- Predios y propietarios ribereños al sector del cauce o lecho a explotar.
- Plano de cobertura vegetal a afectar y usos del suelo.
- Caracterización del área a explotar:
  - Marco geológico, marco estructural, zonificación geomorfológica y geotécnica local (planos) y columna estratigráfica.
  - Tipos y cantidad de materiales disponibles y reservas probables. Área a explotar y volumen a extraer.
  - Clase de material que se pretende extraer y su destino.
  - Establecer el régimen hidráulico y sedimentológico de la corriente en el sector de la explotación.
  - Capacidad de recarga o recuperación de las áreas explotadas.
- Explotaciones similares o de otro tipo, aprovechamientos de agua, puentes, viaductos y demás obras existentes que puedan afectarse con la explotación.
- Descripción de las obras previas a la explotación: adecuaciones necesarias para la explotación, beneficio y tiempo de ejecución.
- Proceso de extracción:
  - Descripción del sistema de explotación, indicando etapas, medidas y sistemas de control de aguas y diseño de recuperación morfológica y paisajística.
- Proyección de la explotación en plano topográfico a escala 1:2.000 o, cuando el área a explotar sea mayor a diez (10) hectáreas los planos deben presentarse a escala que permita realizar la correspondiente lectura.
  - Sistemas de almacenamiento y transporte.



- Maquinaria y equipo a utilizar.
  - Profundidad máxima de explotación.
  - Labores de extracción, cargue y transporte.
- Necesidades de infraestructura: acueducto, alcantarillado, energía, vías de acceso, espolones, estructuras de contención y plantas de triturado y beneficio a utilizar, entre otros.
  - Volumen de sobrantes y relación sobrante/material aprovechable. tipo y disposición de sobrantes de la explotación y del beneficio.
  - Sistemas de control: delimitación y aislamiento de las áreas de:
    - Protección marginal.
    - Tratamiento y disposición de aguas residuales domésticas e industriales.
    - Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de residuos sólidos, domésticos e industriales.
    - Control de emisiones atmosféricas y manejo de ruido.
  - Manejo de aguas naturales en el drenaje.
  - Plan minero de cierre, abandono y restauración.
  - Tiempo de explotación.

#### 4. ÁREA DE INFLUENCIA<sup>1</sup>

Es necesario reevaluar y si resulta necesario redelimitar, el área de influencia del proyecto de infraestructura establecida en el EIA, de manera que ésta incorpore las nuevas zonas a intervenir. Para ello se deben analizar los impactos ambientales significativos<sup>2</sup> ocasionados por el desarrollo de las actividades relacionadas con el objeto de la modificación.

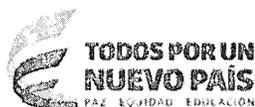
#### 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Se debe presentar la caracterización ambiental del área de influencia definida para la actividad objeto de la modificación. Cuando se requiera el levantamiento de información

---

<sup>1</sup> El Área de Influencia definida en el estudio de modificación elaborado a partir del desarrollo de los presentes términos de referencia, debe ser coherente con las metodologías de identificación y delimitación desarrolladas en el correspondiente EIA.

<sup>2</sup> Los impactos ambientales significativos se determinan después del proceso de evaluación ambiental del proyecto y corresponden a los que obtengan mayores calificaciones, de acuerdo con la metodología utilizada y la jerarquía de valoración establecida.



se debe presentar información primaria y secundaria<sup>3</sup> de cada componente, grupo de componentes o medio.

Nota: La definición de las áreas de influencia por componente, grupo de componentes o medio, incide en la implementación de las medidas de manejo propuestas, por lo que éstas se deben enmarcar en las áreas que serían impactadas por nuevas actividades.

## 6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Las nuevas zonas incorporadas al área de influencia del proyecto deben ser objeto de zonificación ambiental, de acuerdo con las consideraciones previstas en los términos de referencia empleados para la elaboración del EIA.

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

En caso que aplique, se debe presentar una caracterización detallada de los recursos naturales renovables que serían utilizados, aprovechados o afectados durante la implementación de las obras relacionadas con el desarrollo de las nuevas fuentes de materiales.

Los permisos, concesiones y autorizaciones para aprovechamiento de los recursos naturales renovables, deben presentar como mínimo la información requerida en los Formularios Únicos Nacionales, existentes para tal fin, así como la información desarrollada en el presente capítulo.

Las solicitudes de aplicación o aumento de volúmenes en la demanda, uso o aprovechamiento de los recursos naturales renovables autorizados y vigentes para el proyecto de infraestructura, deben ser complementados para cada permiso específico de acuerdo con la información relacionada en el presente capítulo, según sea el caso.

En el desarrollo de este ítem se deben tener en cuenta e incorporar, en caso de ser pertinentes, los resultados de los procesos participativos con las comunidades, organizaciones y autoridades del área de influencia del proyecto.

De acuerdo con la Ley 373 de 1997, "*Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico*" y la Política de Producción más Limpia y Consumo Sostenible, se deben

---

<sup>3</sup> La información secundaria debe ser actualizada, de fuentes oficiales o fuentes técnicas de alto nivel (revistas científicas, publicaciones académicas, de centros o institutos de investigación y otras fuentes que hayan tenido un proceso idóneo de publicación).

presentar programas de ahorro y uso eficiente del agua para las concesiones solicitadas, y para el uso eficiente de la energía.

## 7.1 AGUAS SUPERFICIALES

Cuando se requiera la captación de aguas superficiales, se debe dar cumplimiento al Capítulo 2, Título 3, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 o aquel que lo modifique, sustituya o derogue, y emplear el Formato Único Nacional para Permiso de Concesión de Aguas Superficiales definido en la Resolución 2202 de 2005 o aquella que la modifique, sustituya o derogue.

Para cada uno de los sitios propuestos se debe presentar como mínimo la siguiente información:

- Caudal de agua solicitado expresado en litros por segundo, así como el estimativo del consumo de agua requerido para las diferentes fases del proyecto, expresado en las mismas unidades, discriminando el tipo de uso (doméstico, no doméstico).
- Identificación de la fuente o sitio de captación, indicando los siguientes datos:
  - Nombre de la fuente a utilizar de acuerdo con las clasificaciones establecidas en el Registro Único de Recurso Hídrico.
  - Localización georreferenciada del punto o tramo homogéneo de captación propuesto.
  - Predio en donde se ubica la fuente o a través del cual se accede directamente a ésta (nombre del predio, propietario, vereda y municipio).
- Análisis de los conflictos actuales y potenciales sobre la disponibilidad del recurso hídrico, teniendo en cuenta el análisis hidrológico de caudales mínimos; así como el inventario y cuantificación aguas abajo de la captación hasta el límite del área de influencia del componente hidrológico, de los usos y usuarios registrados y no registrados ante la Autoridad Ambiental competente (analizando los volúmenes y caudales captados), de acuerdo con la caracterización del recurso hídrico superficial presentado en la línea base ambiental para el componente hidrológico (oferta hídrica total, oferta hídrica disponible y caudal ambiental). Para cada punto a intervenir, realizar el análisis de: Índice de Uso de Agua (IUA), índice de Vulnerabilidad Hídrica (IVH) e Índice de Regulación Hídrica (IRH) según la metodología del ENA-2014 o su versión más actualizada.
- Diseño de la infraestructura y sistemas de captación, derivación, conducción, restitución de sobrantes y distribución.
- Si la concesión de agua incluye el uso para consumo humano y doméstico, se debe dar cumplimiento al Decreto 1575 de 2007 y a la Resolución 2115 de 2007, o a aquellas normas que los modifiquen, sustituyan o deroguen.

## 7.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS

Cuando se requiera la exploración y/o captación de aguas subterráneas, se debe dar cumplimiento al Capítulo 2, Título 3, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 o a aquel que lo modifique, sustituya o derogue, y emplear el Formato Único Nacional para Permiso de Exploración y/o el Permiso de Concesión de Aguas Subterráneas definido en la Resolución 2202 de 2005 o en aquella que la modifique, sustituya o derogue.

Con el fin de conocer la caracterización hidrogeológica del área y realizar el análisis de los posibles conflictos por la disponibilidad y usos del recurso, se debe:

- Identificar y caracterizar las unidades hidrogeológicas presentes incluyendo la información relacionada con el espesor, litología, características hidráulicas, niveles piezométricos, estimación de la dirección de flujo e identificación de zonas de recarga, tránsito y descarga.
- Realizar el inventario de los puntos de agua subterránea, que incluya pozos, aljibes y manantiales, cada punto debe presentar como mínimo la identificación, georreferenciación, nivel piezométrico, profundidad, unidad acuífera captada, caudales y tiempos de explotación, usos y, número de usuarios, anexando el Formulario Único Nacional de Inventario de Aguas Subterráneas diligenciado para cada punto de aguas subterráneas.

### 7.2.1 Para la exploración de las aguas subterráneas

Con base en la caracterización hidrogeológica, para la exploración de aguas subterráneas se debe presentar:

- Localización georreferenciada del predio o predios en donde se proyecta realizar la exploración, indicando la propiedad de los mismos (propios, ajenos o baldíos).
- Inventario de puntos de agua subterránea del área donde se proyecta realizar la exploración diligenciando el Formulario Único Nacional para Inventario de Puntos de Agua Subterránea.
- Estudio geofísico empleado para determinar la localización del pozo(s) exploratorio, con la ubicación de los sondeos eléctricos verticales (u otros métodos geofísicos) y los perfiles geológico-geofísicos realizados. Se deben adjuntar los datos de campo.
- Localización georreferenciada de los sitios propuestos para realizar la(s) perforación(es) exploratoria(s) en cartografía 1:25.000 o más detallada.
- Descripción del sistema de perforación a emplear, especificaciones del equipo, características técnicas y diseño preliminar del pozo (profundidad, diámetro, ubicación tentativa de filtros y tubería ciega).

- De acuerdo con la caracterización hidrogeológica del área que se presenta en la línea base abiótica (como el inventario de los puntos de agua subterránea), se debe realizar el análisis de los posibles conflictos por la disponibilidad y usos del recurso.
- Cronograma de obras y presupuesto estimado.
- Caudal requerido.
- Formulario Único Nacional de Solicitud de Prospección y Exploración de Aguas Subterráneas (FUNIAS) debidamente diligenciado.

### **7.2.2 Para la concesión de las aguas subterráneas**

- Evaluación de los requerimientos de agua en términos de volumen, caudal y régimen de explotación.
- Localización georreferenciada del o de los pozo(s) exploratorio(s) perforado(s) en mapas 1:10.000 o más detallados.
- Informe de los resultados de los estudios de exploración que incluya estudios hidrogeológicos que se hubieran realizado indicando el tipo de investigación, método y análisis de las pruebas realizadas y los parámetros geohidráulicos de los acuíferos e identificados en los estudios.
- Diseño(s) del o de los pozo(s) exploratorio(s) perforado(s), descripción de la infraestructura instalada, profundidad y método de perforación.
- Registro geofísico del pozo en donde se realizaron los estudios, aportando tanto los datos de campo como los perfiles Gamma Ray, potencial espontáneo y resistividad onda larga y corta con su correspondiente escala horizontal y vertical (profundidad). Debe aportarse la resistividad del lodo de la perforación.
- Perfil estratigráfico del o los pozo(s) perforado(s) y descripción de las formaciones geológicas, elaborado con base en la descripción litológica metro a metro de las muestras obtenidas en la perforación exploratoria (espesor, composición, permeabilidad, almacenaje y rendimiento real del pozo si fuere productivo) de todos los pozos perforados, tengan o no agua.
- Resultados e interpretación de la prueba de bombeo.
- Reporte del inventario de manantiales, aljibes, puntos de agua y pozos profundos existentes en la zona de abatimiento de cada pozo de suministro de agua a utilizar, e identificación de usuarios que puedan verse afectados en el aprovechamiento.
- Análisis físico-químico y bacteriológico del agua, incluyendo los parámetros de calidad de acuerdo con la destinación de uso (Libro 2, Parte 2, Título 2, Capítulo 3, Sección 1 del Decreto 1076 de 2015, o las normas que lo modifiquen, sustituyan o deroguen). La toma de muestras y los análisis deben haber sido realizados por laboratorios acreditados ante el IDEAM.
- Obras de conducción, almacenamiento y sistema de tratamiento a construir incluidos los sistemas de regulación y medición.
- Elementos de medición y control de niveles, (estáticos y dinámicos) caudales y régimen de operación del pozo.

- Medidas de protección del pozo incluyendo sello sanitario, aislamiento, encerramiento y manejo de aguas lluvias.
- Cronograma de mantenimiento.
- Diagnóstico sanitario de acuerdo a lo establecido en el FUNIAS para el área de influencia de los pozos.
- Medidas y acciones a implementar para evitar pérdidas de agua y una inadecuada disposición de sobrantes.
- Presentar las medidas para cierre y abandono del pozo.
- Formulario Único Nacional de Solicitud de concesión de Aguas Subterráneas debidamente diligenciado.

### 7.3 VERTIMIENTOS

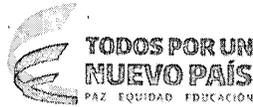
Cuando el solicitante pretenda realizar vertimientos debe acogerse a lo establecido en el Capítulo 3, Título 3, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015, o en aquel que lo modifique, sustituya o derogue y sus normas reglamentarias (Resolución 1514 de 2012, Resolución 1207 de 2014, Resolución 631 de 2015, etc.), y presentar la siguiente información:

- Caracterización de las actividades generadoras de las aguas residuales.
- Caracterización del vertimiento: caudal máximo de descarga para cada una de las alternativas de vertimiento propuestas, duración, periodicidad (continuo o intermitente), clase de agua residual (domésticas e industriales, caracterización físico-química típica de referencia del agua que se pretende verter antes y después del tratamiento.
- Descripción de la operación y del sistema de tratamiento (diseños, esquemas y figuras), manejo y estructuras de entrega en los sitios de disposición final, que serán implementadas durante las diferentes fases del proyecto.
- Plan de gestión del manejo del riesgo de vertimientos (Resolución 1514 de 2012), para el sistema de tratamiento de aguas residuales en situaciones de suspensión temporal, falla o mantenimiento rutinario, así como en caso de eventos no planeados, suspensiones temporales o fallas entre otros.

#### 7.3.1 Para vertimientos en cuerpos de agua continentales

Cuando el solicitante pretenda realizar vertimientos en cuerpos de agua continentales, debe presentar la siguiente información:

- Identificación y localización (georreferenciar) de las corrientes o tramos homogéneos receptores de las descargas de aguas residuales.
- Determinación de los caudales o niveles característicos del tramo o sector estudiado, los cuales deben ser consistentes con el estudio hidrológico presentado



en la caracterización ambiental, considerando variabilidad climática y escenarios de cambio climático.

Para la modelación de la capacidad de asimilación del cuerpo receptor frente a las descargas de aguas residuales producidas por las actividades del proyecto, se debe presentar la siguiente información<sup>4</sup>:

- Estudio de modelación hidrodinámica, de modelación hidráulica y/o de ensayos con trazadores con el fin de caracterizar la variación espacial y temporal de la velocidad y profundidad del agua y de las principales propiedades geométricas de cada tramo o sector estudiado. Este estudio debe realizarse previamente a las campañas de monitoreo. Para el caso de cuerpos lóticos modelados unidimensionalmente, se requieren curvas de calibración de profundidad, área mojada, perímetro mojado, ancho superficial, velocidad media y velocidad máxima como función del caudal; así mismo, se debe reportar la pendiente longitudinal y la descripción o caracterización del material del lecho para el tramo homogéneo analizado.
- Modelo de tiempos de viaje, debidamente calibrado a partir de ensayos con trazadores, modelación hidrodinámica en dos o tres dimensiones y/o modelación hidráulica para flujo uniforme, no uniforme o no permanente. En el caso de que se realicen ensayos con trazadores, se debe reportar la siguiente información para cada tramo o sector estudiado, a partir de la calibración de modelos de transporte de solutos y/o el análisis estadístico de los datos obtenidos en campo:

Para cuerpos lóticos:

- Tiempo de primer arribo.
- Tiempo medio de viaje (en el caso de inyección instantánea).
- Tiempo al pico.
- Tiempo de pasaje.
- Coeficiente de dispersión longitudinal y área transversal efectiva del tramo.
- Coeficientes de dispersión longitudinal, transversal y/o vertical, cuando se realicen ensayos con trazadores de inyección continua.
- Fracción dispersiva.

Con la información hidráulica obtenida, se debe reportar la longitud de mezcla en cada sitio de medición, estimada a partir de ecuaciones empíricas (p. e. Dingman, 2002; Kilpatrick y Wilson, 1989; Thomann y Mueller, 1987; Fischer et al., 1979; Day, 1977; Yotsukura y Cobb, 1972), así como la simulación de los modelos de zona de mezcla (p. e. CORMIX, Visual Plumes, tubos de corriente, dinámica de fluidos

---

<sup>4</sup> Una vez Minambiente expida la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico, los aspectos para la modelación de la capacidad de asimilación del cuerpo receptor frente a las descargas de aguas residuales producidas por las actividades, ésta deberá ser utilizada por el solicitante.

computacional), considerando diferentes condiciones de localización de la descarga (p. e. central y lateral).

Para cuerpos lénticos:

- Coeficientes de dispersión/difusión longitudinal, transversal y/o vertical.
- Estimación de la longitud o dimensión del tramo o sector de modelación<sup>5</sup>, realizada mediante una metodología debidamente sustentada y justificada.

Se debe reportar la extensión de la pluma contaminante proveniente de tributarios y/o vertimientos directos bajo diferentes escenarios de caudal descargado y nivel en el cuerpo receptor.

- Justificación de la selección del modelo más apropiado para las condiciones del sistema a modelar, teniendo en cuenta los procesos dominantes, la complejidad del problema, la variación espacial (unidimensional, bidimensional o tridimensional) y temporal (dinámico, estado estable) de la calidad del agua y de las descargas existentes en el tramo o sector estudiado. El programa de monitoreo debe ajustarse de acuerdo con el modelo seleccionado.
- Definición de la estructura conceptual para la modelación de la calidad del agua. Se deben incluir como mínimo, los siguientes aspectos:
  - Protocolo o marco de modelación.
  - Síntesis de la información preliminar para definir el modelo conceptual.
  - Esquemas que indiquen: entradas, salidas, fuentes, sumideros y procesos físico-químicos y biológicos dominantes, identificados en el sistema a modelar.
  - Segmentación inicial del sistema, teniendo en cuenta la definición de los tramos o sectores de análisis y, si es necesario, de acuerdo con criterios de estabilidad y precisión numérica para la implementación del código del modelo seleccionado.
  - Definición de los determinantes de calidad del agua a simular.
  - Descripción general de la estructura del modelo seleccionado: procesos modelados, ecuaciones matemáticas, variables de estado, parámetros del modelo, condiciones de frontera, condiciones iniciales, método de solución numérica o analítica, plataforma de solución, ventajas, limitaciones y suposiciones.
  - Definición de los criterios para la calibración y validación del modelo, lo cual incluye la descripción de la función objetivo, las tasas, constantes y velocidades

---

<sup>5</sup> En caso de que Minambiente, el IDEAM o una autoridad ambiental regional establezca o adopte con posterioridad a estos términos de referencia una metodología para la definición de la longitud de influencia del vertimiento en corrientes de agua superficial, ésta deberá ser utilizada por el solicitante.

de transformación por calibrar, y los rangos, algoritmo(s) de calibración y validación y criterios de aceptabilidad del modelo.

- Presentación como mínimo de los siguientes escenarios de modelación:
  - Condición sin el vertimiento.
  - Carga máxima en el vertimiento tratado y caudal/nivel característico de las condiciones mínimas sobre el cuerpo de agua receptor.
  - Carga promedio en el vertimiento tratado y caudal/nivel promedio sobre el cuerpo de agua receptor.
  - Carga máxima en el vertimiento tratado y caudal/nivel máximo ordinario sobre el cuerpo de agua receptor. En este escenario y para el caso de cuerpos lóticos, se debe considerar la resuspensión de sustancias (sedimentos, patógenos, tóxicos) provenientes del fondo del cauce.
  - Carga máxima en el vertimiento antes del tratamiento y caudal/nivel característico de condiciones mínimas sobre el cuerpo de agua receptor.
- Comparación de los resultados de todos los escenarios de modelación, entre sí y con respecto a los criterios de calidad para la destinación del recurso hídrico establecidos por la autoridad ambiental regional (si existen) o por el nivel nacional, y análisis de los conflictos con los usos actuales y potenciales del recurso hídrico de acuerdo con los resultados obtenidos.
- Cálculo de los factores de asimilación de cada corriente.

En estos análisis se debe tener en cuenta lo dispuesto en los instrumentos de planificación y administración del recurso hídrico, contenidos en la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH).

Para la toma de muestras de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Para cuerpos lóticos:
  - La toma de muestras se debe realizar siguiendo la misma masa de agua, de aguas arriba a aguas abajo, incluyendo los afluentes y vertimientos en el orden que confluyen en la corriente principal, para lo cual se deberá generar previamente un programa de monitoreo y de tiempos de viaje. Para ello se debe tener en cuenta los resultados obtenidos en el modelo de tiempos de viaje.
  - Las muestras tomadas para los parámetros fisicoquímicos sobre los cuerpos de agua deben ser integradas en la sección transversal y en la profundidad, en los parámetros a los que haya lugar.

- Las muestras de los parámetros microbiológicos se deben tomar de forma puntual, en lo posible, en el centro del cauce o en la vertical asociada con el punto más profundo en la sección transversal.
- Para cuerpos lénticos:
  - Para la caracterización fisicoquímica, microbiológica e hidrobiológica (fitoplancton y zooplancton), se debe tomar una muestra integrada en la profundidad o varias puntuales representativas en la zona fótica y varias puntuales representativas de la zona afótica o el hipolimnio.
  - Cuando hayan captaciones de agua para consumo humano, se debe tomar y analizar una muestra puntual a la altura de cada captación.
  - Se deben obtener los perfiles de temperatura, conductividad y de oxígeno disuelto en toda la profundidad con un equipo perfilador tipo CTD-O (Conductividad-Temperatura-Profundidad con sensor de oxígeno disuelto) o mediante un método alternativo, y a partir de dichos perfiles, determinar la estratificación del cuerpo de agua (reportando, por ejemplo, el epilimnio, el mesolimnio, el hipolimnio y la termoclina).
  - Se debe estimar la profundidad de la zona fótica y reportar las profundidades de toma de las muestras en la zona fótica y afótica.

En estos análisis se debe tener en cuenta lo dispuesto en los instrumentos de planificación y administración del recurso hídrico, en especial lo dispuesto en el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) y en los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV), en caso de existir.

### **7.3.2 Para vertimientos en el cuerpo de agua marino**

Cuando el solicitante pretenda realizar vertimientos en el cuerpo de agua marino, debe presentar la siguiente información:

- Diseño de los sistemas de tratamiento, manejo y disposición final con indicación de los insumos, sustancias a utilizar y su eficiencia en cumplimiento de la normatividad ambiental.
- Caracterización del cuerpo receptor; se debe presentar la caracterización genérica de la calidad del agua del mar incluyendo los parámetros señalados en la caracterización de la línea base de estos términos, así como la caracterización de la corriente predominante, (velocidad, dirección, etc.).
- Modelación de la calidad del agua marina en relación con el vertimiento de las aguas residuales propuesto, para los siguientes escenarios:

- En época seca y época de lluvias, en los periodos de transición y en época de vientos. Estas simulaciones deben realizarse en los puntos más cercanos a la costa (en los casos que aplique), a las áreas de mayor sensibilidad (p. e. áreas protegidas, centros poblados y humedales cercanos, etc.).
  - En aguas someras, profundas y muy profundas; en este último caso se debe efectuar en sitios ubicados a distancias promedio y mínima con respecto a la costa, para cada profundidad.
- Descripción del modelo empleado incorporando los parámetros de entrada, un análisis de sensibilidad de incertidumbre paramétrica, y la determinación de límites de confianza, calibración y validación de mismo, entre otros aspectos. Se debe justificar la representatividad del modelo empleado para las condiciones del área de influencia y los criterios de selección del modelo.
  - Análisis de los impactos esperados a nivel abiótico, biótico y socioeconómico (de ser del caso), para cada una de las condiciones analizadas (p. e. áreas protegidas, aguas someras, profundas, etc.), elaborado con base en los resultados arrojados por la modelación. En el análisis del vertimiento se deben considerar los usos del recurso marino en dirección de la corriente predominante desde el sitio de proyecto.

En caso de que el desarrollo del proyecto implique la remoción de sedimentos y su disposición en otro lugar, se debe realizar una caracterización fisicoquímica y microbiológica de dichos sedimentos, así como la evaluación de toxicidad de los mismos y una caracterización de la calidad del agua y de los sedimentos del sitio que servirá de depósito, teniendo en cuenta los lineamientos para la caracterización del medio abiótico.

### **7.3.3 Para vertimientos en suelos**

Cuando el solicitante pretenda realizar vertimientos de aguas residuales tratadas en el suelo, debe presentar la siguiente información<sup>6</sup>:

- Localización georreferenciada del (de los) sitio(s) propuesto(s) para realizar el vertimiento en el suelo, así como de los cuerpos de agua superficiales y puntos de agua subterránea (pozos, aljibes y manantiales) presentes en el área y que puedan representar conflictos para el permiso. La información cartográfica debe presentarse a escala 1:10.000 o más detallada, con base en el inventario de fuentes y puntos de agua realizado en la caracterización ambiental.
- Diseño, memoria de cálculo y descripción detallada de la operación del sistema de tratamiento de las aguas residuales, especificando el proceso a utilizar; así como el transporte y disposición de los residuos generados.

---

<sup>6</sup> Una vez Minambiente expida la norma de vertimientos al suelo dando cumplimiento a lo previsto en el artículo 2.2.3.3.4.7 del Capítulo 3, Título 3, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 o de aquella norma que lo modifique, sustituya o derogue, ésta deberá ser utilizada por el solicitante.

- Diseño del sistema de infiltración o de riego, teniendo en cuenta las características de las unidades de suelo presentes en el (las) área(s) donde se realizará el vertimiento en el suelo, soportado con las pruebas de percolación respectivas.
- Caracterización fisicoquímica del suelo en el (las) área(s) de disposición propuesta(s) incluyendo textura, capacidad de intercambio catiónico, pH, relación de adsorción de sodio (RAS), porcentaje de sodio intercambiable, contenido de humedad y capacidad de infiltración, y porcentaje de materia orgánica.
- Avance del frente húmedo en el perfil del suelo (en la zona no saturada) y sus implicaciones en aguas subterráneas, estimado mediante modelos matemáticos y en consideración de las características fisicoquímicas del suelo.
- Estimación de la variación del nivel freático con base en la información recolectada en campo.
- Análisis del balance hídrico local e identificación de los períodos de recarga de acuíferos y/o niveles freáticos someros, en los que se pueda presentar contacto entre el vertimiento y el acuífero.
- Identificación del (de las) área(s) apta(s) para el vertimiento en suelos, a partir de los análisis de vulnerabilidad intrínseca del acuífero a la contaminación, eximiendo las zonas categorizadas como de vulnerabilidad muy alta o alta.
- Análisis de vulnerabilidad intrínseca del acuífero a la contaminación.
- Caudal proyectado y tasa estimada de descarga de aguas residuales que pudiera ser vertida en cada unidad de suelo receptor presente en el área a licenciar. El solicitante debe tener en cuenta que la velocidad de descarga del vertimiento sumada a cualquier precipitación directa no puede exceder la capacidad natural de infiltración del suelo.
- Análisis de la infiltración de las aguas vertidas en el suelo, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Plan de Manejo de Aguas Subterráneas y en el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH), en caso de que estos instrumentos hayan sido formulados para el (las) área(s) de disposición propuesta(s).
- Caracterización fisicoquímica y microbiológica de las fuentes de agua superficial y subterránea que pueden verse afectadas por el vertimiento en el suelo. Para la caracterización de las aguas subterráneas el muestreo debe realizarse aguas arriba y aguas abajo del campo de infiltración o de riego en función de la dirección de flujo.
- Análisis del impacto del vertimiento en el (las) área(s) donde se realizará el vertimiento en el suelo y en los cuerpos de agua cercanos, considerando entre otros aspectos, las características del área de disposición y de las aguas residuales tratadas, y el método, volumen y velocidad de la disposición.
- Descripción de las medidas a implementar para prevenir la contaminación del suelo teniendo en cuenta la composición estimada del vertimiento, el análisis de infiltración, el análisis de vulnerabilidad del acuífero, la caracterización fisicoquímica del suelo, la variación del nivel freático y la demás información recolectada en campo.



Las diferentes alternativas de vertimiento en el suelo deben contemplar niveles de riesgo a la salud humana y al ambiente.

#### **7.4 OCUPACIONES DE CAUCES**

Cuando la explotación de las nuevas fuentes de materiales requiera realizar ocupaciones de cauces de cuerpos de agua, se debe:

- Con base en información disponible, realizar el análisis de frecuencia para caudales máximos justificándolos técnicamente mediante el uso de metodologías de valores extremos. Asimismo, realizar el análisis para caudales medios.
- Presentar la ubicación georreferenciada de los tramos donde se implementarán las obras.
- Construir la sección topo-batimétrica que cubra todo el cauce a intervenir, incluyendo la llanura inundable. Para el caso de cuerpos lénticos, levantar la batimetría correspondiente, obteniendo además las curvas nivel, el volumen, y el nivel y el área superficial.
- En el caso en que se intervenga directamente el cauce o que existan obras de protección permanentes, realizar el estudio de dinámica fluvial que contenga los estudios hidráulicos, hidrológicos, sedimentológicos, geológicos y geomorfológicos asociados al tramo de obra a diseñar, incluyendo niveles y áreas de inundación para diferentes escenarios hidrológicos.
- Presentar el diseño del tránsito hidráulico, mostrando adecuadamente los niveles que alcanzan los caudales diseñados, asociados con los respectivos periodos de retorno. De igual manera presentar el diseño en etapa de factibilidad de los bordes libres y obras de protección adicionales (p. e. enrocados), para garantizar la estabilidad ambiental del cauce en el tramo analizado.
- Presentar los diseños de las obras a construir, la temporalidad y los procedimientos constructivos.

Las obras que ocupen el cauce deben estar acompañadas de los respectivos formularios únicos nacionales debidamente diligenciados para los permisos de ocupación del cauce.

#### **7.5 APROVECHAMIENTO FORESTAL**

Cuando la explotación de las nuevas fuentes de materiales requiera solicitar un permiso para el aprovechamiento forestal único, se debe presentar la siguiente información:

- Inventario forestal de los individuos presentes en las unidades de cobertura vegetal de cada ecosistema donde se prevé realizar el aprovechamiento forestal, mediante un muestreo estadístico que debe cumplir con un error de muestreo no superior al 15% y una probabilidad del 95%; se deben presentar los análisis estadísticos

detallados incluyendo los soportes correspondientes a los inventarios forestales. Asimismo se debe presentar un cuadro resumen por tipo de cobertura vegetal de los principales parámetros estadísticos conducentes al cálculo del error de muestreo.

- Tipo de muestreo realizado, incluyendo el número y tamaño de las parcelas de muestreo (establecidas en las zonas objeto de aprovechamiento), los volúmenes totales de aprovechamiento presentes por cada tipo de cobertura vegetal y los cálculos que soporten el volumen promedio por hectárea, especificando las fórmulas utilizadas y el factor de forma. Se deben indicar y diferenciar los volúmenes encontrados para la vegetación no maderable. De igual manera, se deben presentar los cálculos para la determinación del tamaño de la muestra para cada unidad de cobertura vegetal.
- Destinación de los productos forestales.
- Planos que contengan:
  - Localización y georreferenciación de las parcelas en un mapa escala 1:10.000 o más detallada, relacionando la vereda o el corregimiento y el municipio en el cual se ubican.
  - Superficie que posiblemente se verá involucrada en el aprovechamiento forestal, estableciendo las unidades de cobertura vegetal a intervenir.
  - Cada punto señalado en el plano se debe identificar con su número que debe coincidir con la marcación de los individuos en campo y con la numeración del inventario forestal.
  - Cada individuo muestreado debe ser marcado mediante un sistema que permita su clara identificación en el marco del seguimiento de las actividades de explotación de las nuevas fuentes de materiales, sin que esto implique el detrimento del estado fitosanitario del individuo.
  - Identificación de las especies según categoría de amenaza, veda y/o endemismo.
- Información de campo con datos del inventario forestal realizado, incluyendo como mínimo los siguientes aspectos: Tipo de cobertura, superficie a aprovechar (ha), localización (coordenadas geográficas incluido su origen, vereda, municipio), individuos inventariados (nombre común y científico), clasificación taxonómica (al nivel más preciso posible), DAP, área basal, altura comercial, altura total, volumen comercial, estado fitosanitario y observaciones, sumatorias de número de individuos inventariados, discriminando aquellos que serán talados, los que serán trasplantados y aquellos que permanecerán en el sitio.

Se debe evitar el aprovechamiento de las especies en peligro crítico, en peligro o vulnerables. En caso de no ser esto posible, se debe identificar y especificar la



correspondiente categoría de amenaza en el inventario (según lo previsto en la Resolución 192 de 2014 o en aquella que la modifique, sustituya o derogue).

También se debe evitar el aprovechamiento de especies vedadas o endémicas. Sin embargo, en caso de que se requiera el aprovechamiento de especies en veda a nivel nacional o regional, se debe adelantar de manera previa, ante la autoridad ambiental competente, los trámites correspondientes a la solicitud de levantamiento de dicha veda.

Si la explotación de las nuevas fuentes de materiales pretende intervenir reservas forestales, se debe solicitar la sustracción de las mismas ante la autoridad competente, de conformidad con la normativa vigente y los términos de referencia establecidos para tal fin.

Si la explotación de las nuevas fuentes de materiales pretende afectar áreas de manglar, se debe verificar que la zonificación de estas áreas, definida por la Corporación Autónoma Regional y establecida mediante resolución expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible permite su aprovechamiento.

En caso de que el solicitante requiera la movilización de productos forestales en primer grado de transformación, derivados del aprovechamiento, debe tramitar con anterioridad el debido Salvoconducto Único Nacional (SUN), ante la autoridad ambiental competente, atendiendo las disposiciones de la Resolución 438 de 2001 o aquella que la modifique, sustituya o derogue.

## **7.6 RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA BIODIVERSIDAD**

Cuando en el desarrollo de las actividades relacionadas con el objeto de la modificación y durante la implementación del correspondiente Plan de Manejo Ambiental (PMA)<sup>7</sup> aprobado por la ANLA, se lleven a cabo actividades que impliquen la recolección de especímenes de la biodiversidad (p. e. colecta de muestras hidrobiológicas), se debe contar con el permiso de recolección respectivo, el cual debe ser incluido en la solicitud de modificación de la licencia ambiental. El permiso al que se hace alusión en este numeral debe ser tramitado de conformidad con lo establecido en el Capítulo 8 del Decreto 1076 de 2015, o aquel que lo modifique, sustituya o derogue, de conformidad con el numeral 3 del artículo 2.2.2.3.5.1, de dicho decreto<sup>8</sup>.

---

<sup>7</sup> El Plan de Manejo Ambiental incluye: los programas de manejo ambiental, el Plan de Seguimiento y Monitoreo, el Plan de Gestión del Riesgo, y el Plan de Desmantelamiento y Abandono.

<sup>8</sup> Se debe entender que este permiso es para las actividades que se realizarán de forma posterior a la obtención de la licencia ambiental, difiriendo del permiso al que se refiere la Sección 2 del Capítulo 9 del Decreto 1076 de 2015, necesario para adelantar el Estudio de Impacto Ambiental.

En caso de que la licencia ambiental se encuentre otorgado, y éste no contemple dicho permiso, se debe solicitar la modificación del mismo con el fin de incluirlo.

Cuando el permiso de recolección se encuentre otorgado dentro de la licencia ambiental, pero no contemple algunos especímenes de la diversidad biológica a recolectar y/o la(s) metodología(s) para su recolección, el solicitante puede adicionar a las metodologías establecidas, los métodos de recolección, los grupos biológicos y/o los perfiles de los profesionales que realizarán dichas actividades, al permiso de recolección otorgado, previa autorización de la autoridad ambiental.

Para la solicitud del permiso de recolección se debe presentar la siguiente información:

- Justificación para la recolección de especímenes, indicando las razones por las cuales es necesaria su recolección, para dar cumplimiento a las acciones, objetivos y metas del Plan de Manejo Ambiental.
- Descripción detallada de la(s) metodología(s) para la recolección de especímenes, la cual debe especificar:
  - Metodologías de extracción temporal (captura) o definitiva de especímenes/muestras en campo, laboratorio y desplazamientos, acordes con los grupos biológicos objeto de recolección.
  - Metodologías de manejo de los especímenes ex situ (condiciones y tiempo), en el caso de que aplique (por ejemplo reubicación).
  - En el caso de que aplique, disposición final de especímenes (vivos o muertos) en colecciones biológicas o centros de rehabilitación.
- Especificar la categoría taxonómica del grupo biológico a recolectar.
- Indicar si se requiere la recolección de especies en alguna categoría de amenaza, veda o endemismo, e incluir la respectiva justificación.
- Si la naturaleza y objetivo del proyecto lo permite, establecer un total de especímenes estimado a recolectar por categoría taxonómica, frecuencia y sitio de muestreo.
- Perfil de los profesionales que llevarán a cabo las actividades de recolección de especímenes de la biodiversidad, donde se evidencie la idoneidad y la experiencia en el uso de trampas y técnicas de muestreo (ahuyentamiento, manipulación de especímenes, translocación), experticia en preservación (sacrificio, conservación) y transporte o movilización de especímenes y/o muestras para cada uno de los grupos biológicos objeto de estudio.

## 7.7 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Cuando la explotación de las nuevas fuentes de materiales requiera, por ocasión de las fuentes fijas de emisión, solicitar un permiso de emisión de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1076 de 2015 y en la Resolución 619 de 1997, o aquellas normas que las modifiquen, sustituyan o deroguen, se debe suministrar la información que se establece a continuación:

### 7.7.1 Inventario de fuentes de emisiones atmosféricas

- Georreferenciación de las fuentes de emisiones atmosféricas identificadas en la nueva delimitación del área de influencia del componente atmosférico: fijas, dispersas, de área y/o puntuales, y en los casos en los que el proyecto se encuentre cercano a vías, los trazados de operación de las fuentes móviles con sus respectivos aforos.
- Emisiones de las fuentes inventariadas, cuantificadas según la normativa vigente o los procedimientos AP 42 de la US EPA.
- Georreferenciación de los potenciales receptores de interés ubicados en asentamientos humanos (viviendas, e infraestructura social, económica, cultural y/o recreativa), y de los ecosistemas estratégicos existentes en el área de influencia del componente atmosférico.

El aforo vehicular para identificar las fuentes móviles que transitan por las vías asociadas a la explotación de las nuevas fuentes de materiales o por las que se encuentren en su área de influencia, se debe realizar de conformidad con los siguientes lineamientos:

- Levantar la información de la flota vehicular durante un período, de como mínimo, veinticuatro (24) horas continuas, en día hábil y festivo, incluyendo franjas de tiempo de mayor y menor flujo.
- Realizar y reportar la identificación y características del punto de aforo considerando, como mínimo; ancho de calzada, número de carriles, material de rodadura de la vía y pendiente.
- Clasificar los vehículos por peso y tipo de combustible.

Para el inventario de emisiones atmosféricas se debe seguir la metodología descrita en el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas<sup>9</sup>, considerando en especial el contenido de la sección “1.3.1 Información necesaria para evaluar emisiones por factores de emisión”, o la que se establezca en el documento técnico que lo modifique o sustituya.

---

<sup>9</sup> MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL - MAVDT. 2010. Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas. Versión 2.0.



Para la caracterización de las fuentes móviles se pueden utilizar modelos de emisión de fuentes móviles (p. e. IVE, MOBILE, MOVES y/o COPERT) combinados con variables locales (distancias recorridas por la flota, velocidades, etc.), o factores de emisión usados internacionalmente.

En todo caso, se puede incluir información de inventarios de emisiones realizados en el área de influencia del proyecto por parte de corporaciones autónomas regionales u otras entidades, indicando la fuente de la que se toma la información y la metodología empleada para el cálculo de las emisiones.

### **7.7.2 Modelación de contaminantes y calidad del aire**

En tanto Minambiente adopta la Guía de Modelación de Contaminantes Atmosféricos, para la modelación de contaminantes se deben seguir los siguientes lineamientos:

Para identificar el área de influencia del componente atmosférico, se debe proyectar el comportamiento de los contaminantes presentes en el aire y estimar sus concentraciones durante la explotación de las nuevas fuentes de materiales. La simulación de las emisiones generadas por cada una de las actividades asociadas a la actividad y de la dispersión de las mismas, debe realizarse utilizando herramientas de modelación y software especializados.

Se deben modelar tres escenarios:

- Primer escenario: sin actividades de explotación de nuevas fuentes de materiales (sin la modificación).
- Segundo escenario: con actividades de explotación de nuevas fuentes de materiales sin medidas de control.
- Tercer escenario: con actividades de explotación de nuevas fuentes de materiales con medidas de control.

Teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

#### **7.7.2.1 Metodología**

Se debe:

- Seleccionar el sistema de modelación a emplear indicando supuestos, consideraciones y limitaciones, tanto de la información utilizada como de los resultados obtenidos.

- Utilizar los procesadores de los modelos de dispersión definidos por el sistema de modelación a emplear (AERMOD, CALPUFF, u otros). Adjuntar los archivos de entrada, de salida y de procesamiento.
- Realizar la modelación de dispersión de contaminantes para los receptores discretos (estaciones del SVCA, poblaciones potencialmente afectadas) y reportar los resultados que deben cumplir con una confiabilidad mínima del 90%.

#### **7.7.2.2 Meteorología**

Para el estudio de la dispersión de los contaminantes (modelos de dispersión) se debe determinar la altura de mezcla y estabilidad atmosférica a partir de modelos de pronóstico de clima (WRF, MM5, entre otros), de mínimo un (1) año de información meteorológica. Adicionalmente se debe incluir el análisis de la información meteorológica utilizada (velocidad y dirección del viento – rosa de vientos, temperatura, precipitación, radiación solar, nubosidad, entre otros), la cual debe ser representativa de las condiciones de transporte y dispersión de partículas y gases en el área de estudio.

Se deben utilizar los pre-procesadores de los modelos meteorológicos definidos por el sistema de modelación a emplear (AERMOD, CALPUFF, u otros). Se deben adjuntar los archivos de entrada y de salida y los archivos meteorológicos.

#### **7.7.2.3 Topografía (Modelo digital de elevación de terreno)**

Se deben utilizar los pre-procesadores de los modelos digitales de elevación de terreno definidos por el sistema de modelación a emplear (AERMOD, CALPUFF, u otros). Se deben adjuntar los archivos de entrada y de salida y los del modelo digital de elevación de terreno.

#### **7.7.2.4 Resultados**

El desarrollo de la modelación debe indicar cuáles son los aportes de contaminación producto de las actividades de explotación de nuevas fuentes de materiales, en relación con las concentraciones de fondo y los aportes de las fuentes ajenas al proyecto que tienen incidencia en la zona, haciendo estimaciones de inmisión para las áreas de asentamientos humanos y zonas críticas identificadas.

Los resultados de la modelación deben ser presentados en planos georreferenciados a escala 1:25.000 o de mayor detalle, donde se identifiquen claramente las fuentes de emisión (naturales y antrópicas), los receptores sensibles identificados y la dispersión de los contaminantes evaluados con la adición de la concentración de fondo del área de estudio. Adicionalmente, se deben presentar en tablas los aportes de los contaminantes

a cada uno de los receptores sensibles, teniendo y sin tener en cuenta las concentraciones de fondo.

La modelación debe permitir:

- Identificar las zonas de mayor incremento en la presencia de contaminantes de interés para cada uno de los escenarios.
- Valorar la magnitud del impacto ocasionado por esta actividad sobre las condiciones de la calidad del aire en poblaciones potencialmente afectadas (confiabilidad mínima del 90%), teniendo en cuenta el marco normativo vigente (Resolución 610 de 2010 o aquella que la modifique, sustituya o derogue).
- Identificar el aporte de contaminantes que realiza cada fuente o grupos de fuentes sobre la calidad del aire.

### **7.7.3 Fuentes de generación de ruido**

#### **7.7.3.1 Inventario de fuentes potenciales y receptoras**

Como insumo para el desarrollo del modelo predictivo, se deben identificar las fuentes potenciales y receptoras de ruido, siguiendo la metodología para la caracterización del área de influencia del componente atmosférico prevista en los términos de referencia para el tipo de proyecto de infraestructura de transporte licenciado. En caso de que aplique, se puede emplear la información generada durante la elaboración del EIA.

#### **7.7.3.2 Modelo de ruido**

Se debe aplicar un modelo de ruido para tres escenarios:

- Primer escenario: sin actividades de explotación de nuevas fuentes de materiales (sin la modificación).
- Segundo escenario: con actividades de explotación de nuevas fuentes de materiales sin medidas de control.
- Tercer escenario: con actividades de explotación de nuevas fuentes de materiales con medidas de control.

#### **7.7.3.3 Metodología**

Se debe:

- Seleccionar el sistema de modelación a emplear indicando supuestos, consideraciones y limitaciones, tanto de la información utilizada como de los

resultados obtenidos. Incluir criterios acústicos (difracción, reflexión, absorción y modelo digital de elevación de terreno entre otros).

- Seleccionar el marco conceptual de modelación (norma de modelación aplicable por actividad y metodología de cálculos, adoptados internacionalmente).
- Adjuntar los archivos de entrada, de salida y de procesamiento.

#### **7.7.3.4 Meteorología**

Los parámetros meteorológicos básicos a tener en cuenta en el proceso de modelación son: temperatura, presión atmosférica y viento (dirección y velocidad). Los datos meteorológicos deben ser obtenidos siguiendo los lineamientos establecidos para la caracterización del área de influencia del componente atmosférico, prevista en los términos de referencia para el tipo de proyecto de infraestructura de transporte licenciado.

#### **7.7.3.5 Topografía (Modelo digital de elevación de terreno)**

Se debe utilizar un modelo digital de elevación de terreno definido por el sistema de modelación a emplear (SOUNDPLAN, CADNA, LIMA, u otros). Se deben adjuntar los archivos de entrada y de salida y los del modelo digital de elevación de terreno.

#### **7.7.3.6 Resultados**

El desarrollo de la modelación debe indicar cuáles son los aportes de contaminación por ruido producto de las actividades de explotación de nuevas fuentes de materiales, en relación con el ruido residual y los aportes de las fuentes ajenas al proyecto que tienen incidencia en la zona, haciendo estimaciones de ruido ambiental para las áreas de asentamientos humanos y zonas críticas identificadas.

Los resultados de la modelación deben ser presentados en planos con curvas isófonas, donde se identifiquen claramente las fuentes de generación de ruido, los receptores sensibles identificados y las curvas isófonas.

La modelación debe permitir:

- Identificar las zonas de mayor incremento en los niveles de ruido ambiental para cada uno de los escenarios.
- Valorar la magnitud del impacto ocasionado por esta actividad sobre las condiciones del ruido ambiental en los receptores de interés teniendo en cuenta el marco normativo vigente (Resolución 627 de 2006 o aquella que la modifique, sustituya o derogue).
- Identificar el aporte de niveles de presión sonora que realiza cada fuente o grupos de fuentes sobre los niveles de ruido ambiental de la zona objeto de estudio.

## 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL

Se debe realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales significativos ocasionados por el desarrollo de las actividades relacionadas con la explotación de las nuevas fuentes de materiales. La evaluación ambiental implica que se deben identificar y analizar los impactos ambientales en dos escenarios: i) sin la modificación y ii) con la modificación.

El proceso de evaluación ambiental debe realizarse de acuerdo con las consideraciones previstas en los términos de referencia empleados para la elaboración del EIA del tipo de proyecto de infraestructura de transporte licenciado.

## 9. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

A partir de la zonificación ambiental ajustada y teniendo en cuenta la evaluación de impactos realizada se debe determinar la zonificación de manejo ambiental para la explotación de las nuevas fuentes de materiales.

## 10. PLANES Y PROGRAMAS

Se debe presentar el ajuste al Plan de Manejo Ambiental (fichas, programas o subprogramas), en donde se establezca el manejo de potenciales impactos identificados a partir de la evaluación ambiental realizada en razón de la explotación de las nuevas fuentes de materiales, considerando como primera opción, medidas para prevenir y evitar la ocurrencia de los impactos; en segunda opción, medidas para mitigarlos y/o minimizarlos; posteriormente medidas para corregir o restaurar las condiciones del medio ambiente; y por último medidas compensatorias.