

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

# **TÍTULO I**

## **Componente Ambiental y Fichas Técnicas de Buenas Prácticas para los Sistemas de Acueducto, Alcantarillado y Aseo**



Libertad y Orden

**Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial  
Viceministerio de Agua y Saneamiento**

República de Colombia



Libertad y Orden

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

República de Colombia

Presidente de la República  
JUAN MANUEL SANTOS CALDERÓN

Ministra de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial  
BEATRIZ URIBE BÓTERO

Viceministra de Agua y Saneamiento  
CLAUDIA PATRICIA MORA PINEDA

Director de Inversiones Estratégicas  
EDGAR PULECIO BAUTISTA

Asesora en Política y Planificación Sectorial  
CLAUDIA LILIANA MEJÍA ACOSTA

**Diseño textos y contenido**

Juan Daniel Ávila  
María Elena Cruz  
Álvaro Prada

José Miguel Rincón  
Zayda Sandoval  
Armando Vargas

**APOYO TÉCNICO**

Junta Asesora del RAS (Resolución 1447 de 2005),  
MAVDT: Luz Stella Rodríguez, Claudia Fernanda Carvajal, Juan Carlos Becerra,  
Carlos Arturo Álvarez y Hernando Colorado.

**CORRECCIÓN DE ESTILO**

María Emilia Botero Arias  
Centro de Documentación, MAVDT

**DIAGRAMACIÓN Y DISEÑO GRÁFICO**

Adriana Yuleida Matta Benalcázar

ISBN: 978-958-8491-43-1

Catalogación en la fuente "Obra Completa"

Cítese como:  
Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.  
Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico: TÍTULO I. Componente ambiental de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo/ Prada, Alvaro; Vargas, Armando; Rincón, José Miguel; Ávila, Juan Daniel; Cruz, María Elena; Sandoval, Zayda (Ed.). Bogotá, D.C. Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2010. 133 p.  
ISBN: 978-958-8491-43-1

1. SANEAMIENTO BÁSICO 2. TECNOLOGÍAS APROPIADAS 3. ZONA RURAL 4. ACUEDUCTO 5. ALCANTARILLADO 6. SERVICIO DE ASEO 7. ABASTECIMIENTO DE AGUA 8. POTABILIZACIÓN DEL AGUA 9. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES 10. RESIDUOS SÓLIDOS.

© **Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial**

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión del material contenido en este documento para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización de los titulares de los derechos de autor, siempre que se cite claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción de este documento para fines comerciales.

# CONTENIDO

Presentación	5
Introducción	7
<b>Capítulo 1</b>	
I.1. Marco Jurídico ambiental para el sector de agua potable y saneamiento básico	9
<b>Capítulo 2</b>	
I.2. Aspectos generales	19
I.2.1 Alcance	19
I.2.2 Componentes del sistema de acueducto, alcantarillado y aseo	19
I.2.3 Definición de criterios para categorización de obras	26
<b>Capítulo 3</b>	
I.3. Etapas del proyecto	31
I.3.1 Etapas de planeación y diseño	31
I.3.2 Etapa de construcción	31
I.3.3 Etapas de operación y mantenimiento	32
<b>Capítulo 4</b>	
I.4. Departamentos de gestión ambiental	35
<b>Anexos</b>	<b>39</b>
Relación de normas ambientales	39
Fichas técnicas de buenas prácticas para sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo	43
Bibliografía consultada	113

# TÍTULO I

## COMPONENTE AMBIENTAL Y FICHAS TÉCNICAS DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO

# PRESENTACIÓN

El Reglamento técnico de Agua y Saneamiento (RAS) está compuesto por una parte obligatoria, principalmente la Resolución 1096 de 2.000, y otra parte, de manuales de prácticas de buena ingeniería, conocidos como los títulos del RAS, en donde se realizan recomendaciones mínimas para formulación, diseño, construcción, puesta en marcha, operación y mantenimiento de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo, de forma que se logre con esta infraestructura prestar un servicio con una calidad determinada.

El presente documento, correspondiente al título I – componente ambiental para los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo, muestra en términos generales la reglamentación ambiental que debe cumplir el sector de agua potable y saneamiento básico y propone unas guías de buenas prácticas de ingeniería en lo correspondiente a las medidas que deben procurar los profesionales del sector para evitar, reducir o mitigar los impactos sobre el medio ambiente en todo el ciclo del proyecto. Así como las obras de acueducto, alcantarillado y aseo, impactan positivamente el medio ambiente y a las comunidades, un mal manejo de aspectos técnicos, sociales y ambientales puede repercutir en forma negativa sobre ellos.

Este título es de la mayor importancia, ya que tiene por objetivo orientar a los profesionales del sector en el cumplimiento de la normatividad ambiental. Adicionalmente, teniendo en cuenta que gran parte de las obras de acueducto, alcantarillado y aseo no están sujetas a licenciamiento ambiental, brinda una serie de orientaciones que puedan contribuir a evitar, reducir o mitigar los impactos ambientales, a través de medidas técnicas de buen manejo que pueden ser calificadas como de carácter tanto ambiental como social y técnico, siempre asociadas con la protección del medio ambiente y de los recursos naturales.

BEATRIZ URIBE BOTERO  
MINISTRA DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

# TÍTULO I

## COMPONENTE AMBIENTAL Y FICHAS TÉCNICAS DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO

# INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, a través del Viceministerio de Agua y Saneamiento, ha venido trabajando en la tarea de consolidar el Reglamento Técnico del sector, conocido como RAS y con este propósito entrega esta primera edición del Título I, el cual permite articular las políticas del sector de agua y saneamiento con las políticas ambientales y de ordenamiento territorial. Igualmente, incluye las fichas técnicas de buenas prácticas, de carácter ambiental y de gestión para sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo.

La tabla a continuación relaciona los Capítulos que conforman el Título I:

## Contenido del presente Título

Componente	Capítulo
Marco jurídico ambiental para el sector de agua potable y saneamiento básico	I.1
Aspectos generales	I.2
Etapas de los proyectos	I.3
Departamentos de Gestión ambiental	I.4
Relación de normas ambientales Fichas técnicas de buenas prácticas para sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo Bibliografía consultada	ANEXOS

# TÍTULO I

## COMPONENTE AMBIENTAL Y FICHAS TÉCNICAS DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO

# 1. MARCO JURÍDICO AMBIENTAL PARA EL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO

Desde hace varias décadas, la inquietud de la importancia del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, ha llevado a los Estados a aunar esfuerzos para llegar finalmente, en la Carta de la Tierra, Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, a establecer una alianza mundial nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los países, los sectores claves de las sociedades y las personas, con el objeto de alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial.

Con este Preámbulo de la Conferencia de las Naciones Unidas, reunida en Río de Janeiro en Junio de 1992, así como el postulado sobre la preservación del medio ambiente sano, cuya promoción y defensa está consagrada en muchas disposiciones de la Carta Política de 1991, Colombia se ha constituido en un socio más de la alianza ecológica mundial.

La Carta Política, en los artículos 79 y 80, consagra el derecho colectivo a gozar de un ambiente sano, garantizar la conservación de áreas de especial importancia ecológica y procesos de desarrollo sostenible<sup>1</sup> a través de la planificación en el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales.

La reiterada jurisprudencia de la H. Corte Constitucional ha señalado que el Estado debe proteger la diversidad e integridad del ambiente y conservar las áreas de especial protección ecológica, todo ello, dentro del principio del pensamiento ecológico moderno, del “desarrollo sostenible” recogido por el ordenamiento constitucional colombiano y por los tratados públicos suscritos por la República de Colombia e incorporados al derecho interno colombiano.

La misma Carta Política consagró como principio fundamental, en su artículo 1o, la prevalencia del interés general y dispuso en el artículo 209 ibídem, que la función administrativa está al servicio de los intereses generales y se desarrolla con fundamento en los principios de igualdad, moralidad, eficacia, economía, celeridad, imparcialidad y publicidad.

En concordancia con los anteriores parámetros, el artículo 334 Superior, establece:

*“La dirección general de la economía estará a cargo del Estado. Este intervendrá por mandato de la ley, en la*

1 Desarrollo sostenible. Se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades. (Art. 4 Ley 99 de 1993).

*explotación de los recursos naturales, en el uso del suelo, en la producción, distribución, utilización y consumo de los bienes y en los servicios públicos y privados, para racionalizar la economía con el fin de conseguir el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, la distribución equitativa de las oportunidades y los beneficios del desarrollo y la preservación de un ambiente sano...”.*

De otra parte, se advierte que la responsabilidad en la conservación y defensa del ambiente, no es exclusiva del Estado, sino que también atañe a todas las personas, por cuanto, la protección de los recursos naturales y el medio ambiente no es solo de interés nacional sino también universal.

Lo anterior, encuentra su fundamento en la misma Carta Política, en los artículos 8º. y 95-8 que preceptúan:

*“Artículo 8º.- Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación”.*

*“Artículo 95º.- La calidad de colombiano enaltece a todos los miembros de la comunidad nacional. Todos están en el deber de engrandecerla o dignificarla. El ejercicio de los derechos y libertades reconocidos en esta Constitución implica responsabilidades.*

Toda persona está obligada a cumplir la Constitución y las leyes.

Son deberes de la persona y del ciudadano:

(...)

*8. Proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano. ...”*

En desarrollo de lo dispuesto en la Carta Política se dictó la Ley 99 de 1993 que en su artículo 1º establece:

*“Creación y objetivos del Ministerio del Medio Ambiente. Créase el Ministerio del Medio Ambiente como organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de impulsar una relación de armonía del hombre con la naturaleza y de definir, en los términos de la ley, las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente de la Nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible.*

*El Ministerio del Medio Ambiente formulará, junto con el presidente de la República y garantizando la participación de la comunidad, la política nacional ambiental y de recursos naturales renovables, de manera que se garantice el derecho de todas las personas a gozar de un medio ambiente sano y se proteja el patrimonio natural y la soberanía de la Nación. ...”.*

Así mismo, la ley ambiental reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, y para tal efecto, crea las Corporaciones Autónomas Regionales y las de Desarrollo Sostenible las cuales cumplen las funciones establecidas en el artículo 31 de la Ley 99 de 1993, entre las cuales se destaca la administración dentro del área de su jurisdicción del medio ambiente y los recursos naturales renovables y otorgar las licencias, permisos, concesiones y demás autorizaciones ambientales para el uso de los recursos naturales renovables de conformidad con lo dispuesto en la normatividad ambiental vigente. Estas mismas funciones las cumplen las autoridades ambientales de que trata el artículo 66 de la Ley 99 de 1993 y el artículo 13 de la Ley 768 de 2002.

### Licencias ambientales

Tanto el Código de Recursos Naturales Renovables (Decreto-Ley 2811 de 1974) como la Ley 99 de 1993, mediante sus decretos reglamentarios establece los modos de acceder al uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables: concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales.

Respecto a la licencia ambiental<sup>2</sup> la legislación ambiental vigente dispone lo siguiente:

*“es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje; la cual sujeta al beneficiario de esta, al cumplimiento de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada.*

*La licencia ambiental llevará implícitos todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, que sean necesarios para el desarrollo y operación del proyecto, obra o actividad.*

*El uso aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, deberán ser claramente identificados en el respectivo Estudio de Impacto Ambiental.*

*La licencia ambiental deberá obtenerse previamente a la iniciación del proyecto, obra o actividad. Ningún proyecto, obra o actividad requerirá más de una licencia ambiental” (artículo 3 del Decreto 2820 de 2010 reglamentario del título 8 de la Ley 99 de 1993)”.*

2 “La licencia ambiental consiste en la autorización que la autoridad ambiental concede para la ejecución de una obra o actividad que potencialmente puede afectar los recursos naturales renovables o el ambiente... De este modo, la licencia ambiental tiene indudablemente un fin preventivo o precautorio en la medida en que busca eliminar o por lo menos prevenir, mitigar o revertir, en cuanto sea posible, con la ayuda de la ciencia y la técnica, los efectos nocivos de una actividad en los recursos naturales y el ambiente” (sentencia C-035-99 de la Corte Constitucional)

Es de tener en cuenta que *“La obtención de la licencia ambiental, es condición previa para el ejercicio de los derechos que surjan de los permisos, autorizaciones, concesiones, contratos y licencias que expidan otras autoridades diferentes a las ambientales”* (artículo 5 del Decreto 2820 de 2010).

Los interesados en obtener la Licencia Ambiental deberán presentar los estudios ambientales (Diagnóstico Ambiental de Alternativas –DAA- y Estudio de Impacto Ambiental) con base en los términos de referencia expedidos para el sector por parte del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, los cuales pueden ser adaptados a las particularidades del proyecto, por la autoridad ambiental competente. A continuación se enuncian algunos de los términos de referencia expedidos para el sector:

- Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas, adoptados mediante la Resolución 1285 de 2006, entre otros.
- Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios, adoptado mediante Resolución 1274 de 2006.

Se precisa que el Diagnóstico Ambiental de Alternativas para el sector de agua potable y saneamiento básico sólo se exige para proyectos de acueducto que incluyan la construcción de un embalse, presa o represa y para la construcción y operación de rellenos sanitarios.

Las entidades competentes para otorgar una licencia ambiental están previstas en el citado Decreto 2820 de 2010. Es así como el artículo 8 del Decreto 2820 de 2010 dispone que el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, otorgará o negará de manera privativa la licencia ambiental para los siguientes proyectos, obras o actividades del sector de agua potable y saneamiento básico:

- La construcción de presas, represas o embalses cualquiera que sea su destinación con capacidad mayor de 200 millones de metros cúbicos de agua.
- La construcción y operación de plantas cuyo objeto sea el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos orgánicos biodegradables mayores o iguales a 20.000 toneladas/año.
- Los proyectos que requieran trasvase de una cuenca a otra con corrientes de agua que excedan de 2 m<sup>3</sup>/segundo durante los períodos de mínimo caudal.

De conformidad con el artículo 9 del Decreto 2820 de 2010, las Corporaciones Autónomas Regionales, las de Desarrollo Sostenible, los Grandes Centros Urbanos y las autoridades ambientales creadas mediante la Ley 768 de 2002 en su respectiva área de jurisdicción, otorgarán o negarán la licencia ambiental para los siguientes proyectos, obras o actividades del sector de agua potable y saneamiento básico, que se ejecuten en el área de su jurisdicción.

- La construcción de presas, represas o embalses con capacidad igual o inferior a 200 millones de metros cúbicos de agua.
- La construcción y operación de rellenos sanitarios.
- La construcción y operación de sistemas de tratamiento de aguas residuales que sirvan a poblaciones iguales o superiores a 200.000 habitantes.
- Los proyectos que requieran transvase de una cuenca a otra de corrientes de agua igual o inferior a 2 m<sup>3</sup>/segundo durante los períodos de mínimo caudal.

De conformidad con la normatividad anterior, cuando la construcción de un acueducto incluya la construcción de una presa, represa o embalse con capacidad igual o inferior a 200 millones de metros cúbicos de agua la licencia ambiental la otorga la Corporación Autónoma Regional, la Corporación para el Desarrollo Sostenible o la Autoridad Ambiental de que trata el artículo 66 de la Ley 99 de 1993 o el artículo 13 de la Ley 768 de 2002 en su respectiva área de jurisdicción. En los demás eventos, esto es cuando la presa, represa o embalse tenga una capacidad superior a la establecida en el artículo 8° del Decreto 2820 de 2010 la Licencia la otorga el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Por otra parte, el artículo 96 de la Ley 633 de 2000, dispone que los interesados en obtener una licencia ambiental deben cancelar a la respectiva autoridad ambiental competente el valor de los servicios de evaluación de los estudios ambientales del respectivo proyecto, obra o actividad de agua potable y saneamiento básico sujetos a este instrumento ambiental. Igualmente la disposición determina que los interesados deberán cancelar los servicios de seguimiento de la licencia ambiental.

Los proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico sujetos a licencia ambiental que involucre en su ejecución el uso del agua tomada directamente de fuentes naturales deberán destinar el 1% del total de la inversión para la recuperación, conservación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimenta la respectiva fuente hídrica; de conformidad con el parágrafo del artículo 43 de la Ley 99 de 1993. La liquidación de la inversión del 1% y los demás aspectos relacionados con la misma están definidos en el Decreto 1900 de 2006.

Igualmente, deberá cancelar el interesado la tarifa de las tasas retributivas, compensatorias y por utilización del agua de conformidad con la legislación ambiental vigente.

Los interesados en ejecutar proyectos del sector que no requieran licencia ambiental deberán obtener los permisos, concesiones y demás autorizaciones ambientales que se requieran para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables para la ejecución de proyectos de agua potable y saneamiento básico de conformidad con los decretos reglamentarios del Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993.

Por otra parte, se debe tener en cuenta que el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, adoptó mediante Resolución 1023 de 2005, las guías ambientales que son documentos técnicos de orientación conceptual, metodológica y procedimental para apoyar la gestión, manejo y desempeño ambiental de los proyectos, obras o actividades.

En los casos en que las guías ambientales adoptadas mediante resolución, apliquen para proyectos, obras o actividades sujetas a licencias, permisos, concesiones o demás autorizaciones de carácter ambiental, lo dispuesto en las guías tendrá carácter complementario a los términos, condiciones y obligaciones bajo los cuales se autorizó dicho proyecto, obra o actividad.

La implementación de la guía ambiental, no exige al interesado de cumplir la normatividad ambiental vigente aplicable al desarrollo de su proyecto, obra o actividad, como es la de obtener previamente las licencias ambientales, permisos, concesiones y/o autorizaciones ambientales que se requieran para el uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el pago de los servicios de evaluación y seguimiento de los mismos, el pago de las tasas ambientales, entre otras.

Dentro de las guías expedidas para el sector se destacan entre otras las siguientes: Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales, Sistema de Acueducto, Formulación de planes de pretratamiento de efluentes industriales, Cierre de botaderos, y Rellenos Sanitarios.

En caso de violación de las normas ambientales sobre conservación, protección, manejo, uso y aprovechamientos de los recursos naturales renovables y el medio ambiente, la respectiva autoridad ambiental competente impondrá las medidas preventivas y sancionatorias según la gravedad de la infracción de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 1333 de 2009, sin perjuicio del ejercicio de las acciones civiles y penales a que haya lugar (El Código Penal en el Libro II Parte Especial Título XI establece los delitos contra los recursos naturales renovables y el medio ambiente).

### Planes de Ordenamiento Territorial - POT y ubicación de plantas de tratamiento para agua potable, sistemas de tratamiento de aguas residuales y rellenos sanitarios

En el capítulo II, artículo 8° de la Ley 388 de 1997, se establece que son acciones urbanísticas relacionadas con el sector de agua potable y saneamiento básico entre otras:

- a. Clasificar el territorio en suelo urbano, rural y de expansión urbana.
- b. Localizar y señalar las características de la infraestructura para los servicios públicos domiciliarios, la disposición y tratamiento de los residuos sólidos, y peligrosos.
- c. Determinar las zonas no urbanizables que presenten riesgos

para la localización de asentamientos humanos, por amenazas naturales, o que de otra forma presenten condiciones insalubres para la vivienda.

- d. Dirigir y realizar la ejecución de obras de infraestructura para los servicios públicos domiciliarios y los equipamientos públicos, directamente por la entidad pública o por entidades mixtas o privadas, de conformidad con las leyes.
- e. Expropiar los terrenos y las mejoras cuya adquisición se declare como de utilidad pública o interés social.

El Capítulo IV de esta Ley, establece que los Planes de Ordenamiento Territorial – POT, clasificarán el territorio de los municipios y distritos en:

- a. Suelo urbano
- b. Suelo de expansión urbana
- c. Suelo rural
- d. Suelo suburbano
- e. Suelo de protección

El componente rural del POT (artículo 14 de la Ley 388 de 1997) es el instrumento para garantizar la adecuada interacción entre los asentamientos rurales y la cabecera municipal, la conveniente utilización del suelo rural; deberá contener entre otros la delimitación de las áreas que forman parte de los sistemas de provisión de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo (numeral 3 ibídem) y las actuaciones públicas tendientes al suministro de infraestructuras y equipamientos básicos para estos servicios.

El POT tiene tres componentes el general, el urbano y el rural.

De otra parte, el Decreto 879 de 1998, reglamentario de la Ley 388 de 1997 determina en el numeral 3 del artículo 3, numeral 4 del artículo 9, numerales 3 y 6 del artículo 11, numeral 3 del artículo 15 y numeral 3 del artículo 16 lo siguiente:

*“Artículo 3º.- Prioridades del ordenamiento del territorio. En la definición del ordenamiento territorial, se tendrán en cuenta las prioridades del plan de desarrollo del municipio o distrito y los determinantes establecidos en normas de superior jerarquía que son:*

*(...)*

*3. El señalamiento y localización de las infraestructuras (...) y los sistemas de suministros de agua, energía y servicios de saneamiento básico”.*

*“Artículo 9º.- El componente general. El componente general del plan comprende la totalidad del territorio del municipio o distrito y prevalece sobre los demás componentes.*

*El componente general deberá señalar en primera instancia los objetivos y estrategias territoriales de mediano y largo plazo, lo cual incluye, entre otros, las acciones necesarias para aprovechar las ventajas comparativas y mejorar la*

*competitividad del municipio o distrito; la definición de acciones estratégicas para alcanzar sus objetivos de desarrollo económico y social de conformidad con el plan de desarrollo, y las políticas de largo plazo para la ocupación y manejo del suelo y demás recursos naturales.*

*Esta división se materializa en el contenido estructural, que define:*

*(...)*

*4. La localización de actividades, infraestructuras y equipamientos básicos, expresados en los planes de ocupación del suelo, el plan vial y de transporte, el plan de vivienda social, los planes maestros de servicios públicos, el plan de determinación y manejo del espacio público. (...)*

*“Artículo 11º.- El componente rural. El componente rural del Plan es un instrumento para garantizar la adecuada interacción entre los asentamientos rurales y su cabecera municipal y la conveniente utilización del suelo rural, y enmarcar las actuaciones públicas tendientes a suministrar infraestructura y equipamiento básico para el servicio de la población rural.*

*Este componente está insertado y supeditado al componente general del Plan y deberá contener por lo menos, los siguientes elementos: (...)*

*3. La delimitación de las áreas de conservación y protección de los recursos naturales, paisajísticos, geográficos y ambientales, de las zonas de amenaza y riesgo de las que forman parte del sistema de provisión de servicios públicos domiciliarios o de disposición de desechos.*

*6. La determinación de los sistemas de aprovisionamiento de los servicios de agua potable y saneamiento básico de las zonas rurales a corto y mediano plazo y la localización prevista para los equipamientos de salud y educación”.*

El artículo 10 ibídem establece como determinantes de los planes de ordenamiento territorial y normas de superior jerarquía, en sus propios ámbitos de competencia, de acuerdo con la Constitución y las leyes, las relacionadas con la conservación y protección del medio ambiente, los recursos naturales la prevención de amenazas y riesgos naturales, así:

*a) Las directrices, normas y reglamentos expedidos en ejercicio de sus respectivas facultades legales, por las entidades del Sistema Nacional Ambiental, en los aspectos relacionados con el ordenamiento espacial del territorio, de acuerdo con la Ley 99 de 1993 y el Código de Recursos*

*Naturales, tales como las limitaciones derivadas de estatuto de zonificación de uso adecuado del territorio y las regulaciones nacionales sobre uso del suelo en lo concerniente exclusivamente a sus aspectos ambientales;*

*b) Las regulaciones sobre conservación, preservación, uso y manejo del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, en las zonas marinas y costeras; las disposiciones producidas por la Corporación Autónoma Regional o la autoridad ambiental de la respectiva jurisdicción, en cuanto a la reserva, alindamiento, administración o sustracción de los distritos de manejo integrado, los distritos de conservación de suelos, las reservas forestales y parques naturales de carácter regional; las normas y directrices para el manejo de las cuencas hidrográficas expedidas por la Corporación Autónoma Regional o la autoridad ambiental de la respectiva jurisdicción; y las directrices y normas expedidas por las autoridades ambientales para la conservación de las áreas de especial importancia ecosistémica;*

*c) Las disposiciones que reglamentan el uso y funcionamiento de las áreas que integran el sistema de parques nacionales naturales y las reservas forestales nacionales;*

*d) Las políticas, directrices y regulaciones sobre prevención de amenazas y riesgos naturales, el señalamiento y localización de las áreas de riesgo para asentamientos humanos, así como las estrategias de manejo de zonas expuestas a amenazas y riesgos naturales.*

En consonancia con lo dispuesto en la Ley 388 de 1997, el artículo 19 del Decreto 2820 de 2010 establece, en lo concerniente al contenido básico del Diagnóstico Ambiental de Alternativas, que dicho estudio ambiental deberá contener la información sobre la compatibilidad del proyecto con los usos del suelo establecidos en el POT.

Igualmente, se deben consultar los actos administrativos mediante los cuales se establece el régimen jurídico aplicable a las áreas protegidas con el fin de determinar los usos que se prevén y su compatibilidad con el proyecto que se pretende adelantar. Por ejemplo, no es viable la construcción de rellenos sanitarios en zonas ambientalmente sensibles tales como los humedales.

# TÍTULO I

## COMPONENTE AMBIENTAL Y FICHAS TÉCNICAS DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO

## 2. ASPECTOS GENERALES

### 2.1. Alcance

El propósito del presente capítulo es relacionar las diferentes instalaciones, obras y elementos funcionales que componen los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo y los diferentes escenarios territoriales donde usualmente se localizan. Estas obras, que son el resultado de proyectos adelantados por iniciativas del nivel municipal, a pesar de ser predominantemente urbanas, atraviesan, se inician o terminan en áreas rurales, generando impactos ambientales diferenciados. Así mismo se mencionan las obligaciones que el sector debe cumplir relacionadas con las normas ambientales y de ordenamiento ambiental.

### 2.2. Componentes de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo

#### 2.2.1. Sistemas de acueducto urbano

Para la realización del sistema de acueducto urbano se obtendrán las licencias, permisos, autorizaciones, concesiones de carácter ambiental que se requieran de acuerdo con la normatividad ambiental vigente, y respecto a su ubicación se acatará lo determinado en el respectivo Plan de Ordenamiento Territorial y los instrumentos que lo complementen. Las obras o instalaciones que generalmente componen los sistemas de acueducto urbano son:

- 2.2.1.1** Los embalses para almacenamiento de agua cruda superficial, los cuales están constituidos por una presa de embalse con sus vertederos, amortiguadores de energía y sistema de drenaje. Durante la construcción de la presa, generalmente es necesario desviar las aguas que se van a represar mediante la construcción de túneles provisionales y en la superficie del área que se va a inundar, puede ser necesario eliminar su vegetación antes de su llenado. Así mismo, para la construcción del cuerpo de la presa, si esta es de tierra, será necesario explotar material arcilloso proveniente de zonas de préstamo o canteras en la vecindad de la obra. La operación del almacenamiento puede requerir de la construcción de obras de trasvase. Las condiciones técnicas que deben ser tenidas en cuenta para el diseño, la construcción y la

operación de un embalse, están contenidas en el Título B del RAS, Sistema de Acueducto.

De acuerdo con el artículo 8 del Decreto 2820 de 2010, “el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, otorgará o negará de manera privativa la licencia ambiental para los siguientes proyectos, obras o actividades:

(...)

3. La construcción de presas, represas o embalses cualquiera que sea su destinación con capacidad mayor de 200 millones de metros cúbicos de agua.”

Además, según el artículo 9 del Decreto 2820 de 2010, “las Corporaciones Autónomas Regionales, las de Desarrollo Sostenible, los Grandes Centros Urbanos y las autoridades ambientales creadas mediante la Ley 768 de 2002, otorgarán o negarán la licencia ambiental para los siguientes proyectos, obras o actividades, que se ejecuten en el área de su jurisdicción. (...)

2. La construcción de presas, represas o embalses con capacidad igual o inferior a 200 millones de metros cúbicos de agua.”

La licencia ambiental llevará implícitos todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, que sean necesarios para el desarrollo y operación del proyecto, obra o actividad.

**2.2.1.2** Las bocatomas, que se construyen para captar el agua superficial proveniente de un embalse o directamente de un río, quebrada o lago natural. Los tipos de captación así como los aspectos técnicos particulares que deben tenerse en cuenta para el diseño, construcción y operación de las bocatomas, están contenidas en el Título B del RAS: Sistemas de Acueducto.

**2.2.1.3** Los pozos profundos o someros para la captación de agua subterránea, perforados hasta los acuíferos que se van a captar. El Título B del RAS: Sistemas de Acueducto establece los criterios básicos y requisitos técnicos mínimos que deben cumplir las captaciones de agua subterránea.

El aprovechamiento de aguas subterráneas requiere de la respectiva concesión de acuerdo con lo establecido en las secciones I y II del Capítulo II del Título VII del Decreto 1541 de 1978.

Dentro de los componentes de captación de agua subterránea, pueden ser consideradas también las obras de recarga artificial de acuíferos, mediante la construcción de embalses de infiltración o pozos de recarga.

**2.2.1.4 Las Líneas de Aducción.** Son el componente a través del cual se transporta el agua cruda superficial o subterránea desde su punto de captación hasta la planta de potabilización, ya sea mediante presión o a flujo libre. Es una obra lineal que puede contener instalaciones de pretratamiento y equipos de bombeo, y el medio de transporte se hace a través de canales a flujo libre, o tuberías, o túneles a presión o a flujo libre, o una combinación de éstos. Las condiciones técnicas que deben ser tenidas en cuenta para el diseño, la construcción y la operación de las aducciones están contenidas en el Título B del RAS: Sistemas de Acueducto.

**2.2.1.5 Los Sistemas de Potabilización.** Pueden comprender, dependiendo de las características del agua cruda que se va a tratar, de una o varias de las instalaciones orientadas a establecer los procesos de potabilización que a continuación se enuncian: desarenación, control de sabor y olor, microtamizado, remoción de grasas y aceites, aireación, coagulación – mezcla rápida, floculación, sedimentación, filtración rápida, filtración lenta, desinfección, almacenamiento para establecer el tiempo de contacto para la desinfección, estabilización – ablandamiento, desferrización y desmanganetización, floculación lastrada, flotación, y además debe disponer de instalaciones para laboratorio de análisis de agua, sala de dosificación, sala de instrumentación y control, almacenamiento de sustancias químicas y un área para disposición y manejo de los lodos removidos. Las condiciones técnicas que deben ser tenidas en cuenta para el diseño, la construcción, la operación y mantenimiento de los sistemas de potabilización están contenidas en el Título C del RAS: Sistemas de Potabilización.

Según el numeral 14 del artículo 9º del Decreto 2820 de 2010, la construcción y operación de sistemas de tratamiento de aguas residuales que sirvan a poblaciones iguales o superiores a 200.000 habitantes, requiere Licencia Ambiental.

**2.2.1.6 Las Líneas de Conducción.** Son el componente a través del cual se transporta el agua desde la planta de potabilización hasta el sistema de distribución. Es una obra lineal que puede contener equipos de bombeo, y el medio de transporte se hace mediante túneles o tuberías a presión. Las condiciones técnicas que deben ser tenidas en cuenta para el diseño, la construcción y la operación de las conducciones están contenidas en el Título B del RAS: Sistemas de Acueducto.

**2.2.1.7 Los Almacenamientos de agua tratada.** Los tanques de almacenamiento y compensación que alimentan las redes de distribución de un sistema de acueducto, usualmente se ubican en las áreas urbanas consolidadas o en las zonas suburbanas y pueden ser enterrados, semienterrados o elevados, dependiendo de la topografía de la zona urbana que va a servir. Los requisitos técnicos para su localización, diseño, operación y mantenimiento están contenidos en el Título B del RAS: Sistemas de Acueducto.

**2.2.1.8 Las Redes de distribución.** Son el conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que siguiendo un trazado lineal a lo largo de las vías urbanas o suburbanas de una localidad, conducen el agua desde los tanques de almacenamiento o plantas de tratamiento hasta los puntos de consumo, es decir, a los predios usuarios a los cuales la suministra a través de conexiones domiciliarias. Los tanques de almacenamiento y compensación hacen parte de la operación de la red de distribución de acueducto y mantienen la presión y continuidad del servicio de acuerdo a las necesidades de la demanda y las variaciones del consumo de agua a lo largo del día. Los requisitos técnicos para su localización, diseño, operación y mantenimiento están contenidos en el Título B del RAS: Sistemas de Acueducto.

**2.2.1.9 Las Estaciones de bombeo.** Son el componente necesario, ya sea en la captación o en la red de distribución, para elevar el nivel de la línea piezométrica para vencer una diferencia de nivel o de altura topográfica más las pérdidas por fricción y las pérdidas menores, siempre que el aprovechamiento de la gravedad no resulte factible. Cuando se instalan para reforzar la presión en un determinado sector de la red de distribución, su diseño y disposición deben ser tales que la tubería de impulsión esté siempre conectada a un tanque de almacenamiento o compensación. No se permite el bombeo directo a la red de distribución con la excepción única de las estaciones de bombeo o rebombeo tipo Booster que sirven para elevar la presión de la red en un determinado sector de servicio con bombas de velocidad variable. Los requisitos técnicos para su localización, diseño, operación y mantenimiento están contenidos en el Título B del RAS: Sistemas de Acueducto.

## 2.2.2. Sistemas de acueducto o de abastecimiento rural

Las obras o instalaciones que generalmente componen los sistemas de acueducto rural pueden ser las mismas de los sistemas urbanos, cuando su propósito es suministrar agua potable a conglomerados rurales, urbanos menores o grupos de viviendas dispuestas en núcleo o caseríos veredales de configuración urbana, con población entre 100 y 2.500 habitantes. Aquí la diferencia la caracteriza el tamaño de las obras y su baja complejidad técnica.

Las viviendas rurales dispersas que no pueden conectarse a estos sistemas, se abastecen de agua para el consumo doméstico con captaciones de nacederos, arroyos, acequias, aljibes o mediante el almacenamiento del agua lluvia en tanques de concreto o de plástico que reciben el agua del techo de la vivienda o en reservorios excavados en tierra (jagüeyes) y deben llevar a cabo procedimientos de seguridad que permitan garantizar la calidad del agua para consumo humano, tales como filtración, desinfección, hervir el agua, etc.,

## 2.2.3. Sistemas de alcantarillado

Al igual que para los sistemas de acueducto urbano, para la realización de sistemas de alcantarillado urbano se obtendrán las licencias, permisos, autorizaciones, concesiones de carácter ambiental que se requieran de acuerdo con la normatividad ambiental vigente, y respecto a su ubicación se acatará lo determinado en el respectivo Plan de Ordenamiento Territorial y los instrumentos que lo complementen. El alcantarillado es un sistema de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas residuales de una población, según lo establecido en la Ley 142/94.

La construcción y operación del sistema de tratamiento de aguas residuales (incluidos los emisarios finales), que sirvan a poblaciones iguales o superiores a 200.000 habitantes requieren licencia ambiental de conformidad con el numeral 14 del artículo 9 del Decreto 2820 de 2010. En poblaciones menores a 200.000 habitantes se deberá obtener los respectivos permisos de vertimiento conforme a la normatividad ambiental vigente Decreto 3930 de 2010 o la norma que lo modifique o sustituya.

Las obras o instalaciones que generalmente componen los sistemas de manejo de aguas residuales, son:

**2.2.3.1** Los Sistemas de alcantarillado sanitario. Son el conjunto de tuberías, colectores, interceptores y estructuras que siguiendo un trazado lineal a lo largo de las vías urbanas o suburbanas, están destinadas a recolectar, transportar, tratar y una vez tratadas, disponer las aguas residuales provenientes de los predios que se conectan a través de una acometida de alcantarillado. Las aguas

residuales provenientes de un sistema de alcantarillado, deberán dar cumplimiento a las normas de calidad del cuerpo receptor de vertimientos. Los requisitos para su localización, diseño, operación y mantenimiento están contenidos en el Título D del RAS: Sistemas de Recolección y Evacuación de Aguas Residuales Domésticas y Pluviales.

**2.2.3.2** Los **Sistemas de alcantarillado pluvial**. Son el conjunto de tuberías, colectores, canales, acequias y estructuras hidráulicas que siguiendo un trazado lineal, recolectan y transportan las aguas lluvias de un municipio. Los requisitos para su localización, diseño, operación y mantenimiento están contenidos en el Título D del RAS: Sistemas de Recolección y Evacuación de Aguas Residuales Domésticas y Pluviales.

**2.2.3.3** Los **Sistemas de alcantarillado combinado**. Es el conjunto de tuberías, colectores, interceptores y estructuras de alivio, destinadas a la recolección y transporte, tanto de las aguas residuales domésticas provenientes de los predios de una localidad, como de las aguas lluvias. Al igual que en los alcantarillados sanitarios, las aguas residuales domésticas e industriales provenientes de un sistema de alcantarillado combinado, deberán dar cumplimiento a las normas de calidad exigidas para el cuerpo receptor. Los requisitos técnicos para su localización, diseño, operación y mantenimiento están contenidos en el Título D del RAS: Sistemas de Recolección y Evacuación de Aguas Residuales Domésticas y Pluviales.

**2.2.3.4** Los **Emisarios Finales**. Están constituidos por los colectores matrices que llevan parte o la totalidad de las aguas lluvias, sanitarias o combinadas de una localidad hasta el sitio de vertimiento o a las plantas de tratamiento de aguas residuales. En los sistemas de alcantarillado pluvial, el emisario final generalmente es un canal a cielo abierto que conduce las aguas lluvias del sistema de alcantarillado pluvial y el caudal de rebose de los sistemas de alcantarillado combinado, hasta su disposición final en un río o fuente de mayor capacidad. Los emisarios finales no reciben conexiones domiciliarias en su ruta.

**2.2.3.5** Los **Sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas**. Son las obras o conjunto de obras donde se propicia el desarrollo controlado de procesos físicos, químicos y biológicos que permiten cumplir la normatividad vigente. Los requisitos técnicos para su localización, diseño, operación y mantenimiento están contenidos en el Título E del RAS: Tratamiento de Aguas Residuales.

Los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas que sirvan a poblaciones iguales o superiores a 200.000 habitantes requieren Licencia Ambiental de conformidad con el numeral 14 del artículo 9 del Decreto 2820 de 2010.

**2.2.3.6 Los Emisarios Submarinos.** Son sistemas de disposición final de las aguas residuales domésticas en el mar, el cual está constituido generalmente por un sistema de tratamiento preliminar de las aguas residuales domésticas seguido de una tubería que las conduce y descarga a través de difusores a una profundidad marina y distancia tal de la costa que no constituye riesgo para la salud y el medio ambiente.

Los emisarios submarinos con sistemas de difusores representan una alternativa viable para disposición final de aguas residuales de centros poblados de Colombia ubicados en las áreas costeras del País. Los requisitos técnicos para su localización, diseño, operación y mantenimiento están contenidos en el Título E del RAS: Tratamiento de Aguas Residuales.

## 2.2.4. Sistemas de alcantarillado rural

Las obras o instalaciones que generalmente componen los sistemas de alcantarillado rural, pueden ser las mismas de los sistemas urbanos cuando su propósito es evacuar las aguas residuales domésticas y las pluviales a conglomerados rurales con configuración urbana o caseríos veredales con viviendas nucleadas con población entre 100 y 2.500 habitantes.

Para la disposición adecuada de las aguas residuales domésticas generadas en las viviendas campesinas aisladas, existen alternativas tecnológicas normalmente utilizadas en el país tales como pozos sépticos o letrinas tipo seco o húmedo.

## 2.2.5. Sistemas de aseo

Para la elaboración del sistema de aseo, independientemente de si el servicio es urbano o rural, se obtendrán las licencias, permisos, autorizaciones, concesiones de carácter ambiental que se requieran de acuerdo con la normatividad ambiental vigente, y respecto a su ubicación se acatará lo determinado en el respectivo Plan de Ordenamiento Territorial y los instrumentos que lo complementen. Los componentes de los sistemas de aseo van encaminados a disponer los residuos sólidos producidos en una localidad con o sin aprovechamiento.

**2.2.5.1 Sistema sin aprovechamiento.** Los componentes del sistema sin aprovechamiento de residuos sólidos son:

1. Almacenamiento y presentación
2. Recolección de residuos

3. Barrido manual y mecánico de vías; Limpieza de áreas públicas
4. Corte de césped y poda de árboles en áreas públicas
5. Transporte de residuos
6. Estaciones de Transferencia
7. Tratamiento
8. Disposición final (Se requiere Licencia Ambiental para la construcción y operación de rellenos sanitarios).

**2.2.5.2** **Sistemas con aprovechamiento.** Los componentes de los sistemas con aprovechamiento de residuos sólidos son:

1. Separación en la fuente
2. Almacenamiento y recolección por materiales afines
3. Barrido manual y mecánico de vías; Limpieza de áreas públicas
4. Transporte de residuos
5. Clasificación
6. Estaciones de Separación y Transferencia
7. Aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos: material orgánico y no orgánico.
8. Disposición final del material no reciclable.

La construcción y operación de plantas cuyo objeto sea el aprovechamiento y valorización de residuos orgánicos biodegradables mayores o iguales a 20.000 toneladas/año requiere Licencia Ambiental.

**2.2.5.3** **Disposición final.** La disposición final de residuos sólidos no aprovechables para cualquiera de los dos sistemas se hace a través de la tecnología de Rellenos Sanitarios, cuya ubicación deberá responder a lo dispuesto en la Ley 388 de 1997 y el procedimiento y criterios establecidos en el Decreto 838 de 2005. Tales rellenos deberán contener obras que permitan:

1. La recolección y el tratamiento de lixiviados
2. La recolección y venteo de gases
3. La estabilidad
4. La recolección y drenaje de aguas lluvias

## 2.3. Definición de criterios para categorización de obras

Es importante categorizar las obras del sector de agua potable y saneamiento básico con el fin de tener presente los permisos, concesiones y

demás autorizaciones ambientales que le apliquen; de igual forma, tener claridad sobre la necesidad de obtener licencia ambiental o si por el contrario, es suficiente establecer una serie de medidas de manejo ambiental que permita la reducción o mitigación de impactos ambientales.

## 2.3.1. Criterios referentes a la naturaleza de las intervenciones de ingeniería

Comprende la categorización de los proyectos de la siguiente manera:

### 2.3.1.1 En las Obras Lineales.

- a) Las intervenciones de mantenimiento, o rehabilitación, o reposición, o renovación, o renovación con ampliación de capacidad, u optimización de redes de tuberías de distribución y líneas de aducción o conducción de los sistemas de acueducto; o de redes de recolección, colectores, canales y emisarios finales subfluviales o submarinos, de los sistemas de alcantarillado, que no impliquen ocupación de nuevas áreas.
- b) La construcción de obras y/o ampliación de redes de tuberías y líneas de aducción o conducción de los sistemas de acueducto; o de las redes de alcantarillado y emisarios finales subfluviales o submarinos, que impliquen ocupación de nuevas áreas.

### 2.3.1.2 En las Obras Puntuales.

- a) Las intervenciones de mantenimiento, o rehabilitación, o reposición, o renovación, o renovación con ampliación de capacidad, u optimización y/o mejoramiento de obras civiles puntuales existentes como presas de embalse, bocatomas, pozos profundos, plantas de potabilización, estaciones de bombeo, tanques o estructuras de almacenamiento, plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas, plantas de tratamiento para disposición final de residuos sólidos.
- b) La Construcción de obras puntuales y/o ampliación de obras civiles existentes como presas de embalse, bocatomas, pozos profundos, plantas de potabilización, estaciones de bombeo, tanques o estructuras de almacenamiento, plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas, plantas de tratamiento para disposición final de residuos sólidos.

## 2.3.2. Criterios referentes a la ubicación territorial de los proyectos

- a) Proyectos que atraviesan (obras lineales) o se localizan (obras puntuales) en áreas que conforman el suelo urbano, definidas por el POT municipal.
- b) Proyectos que atraviesan (obras lineales) o se localizan (obras puntuales) en áreas que conforman los suelos rurales o suburbanos, definidas por el POT municipal.
- c) Proyectos que atraviesan, se localizan o se encuentran próximos a Áreas Naturales Protegidas o a aquellas áreas que no estando legalmente protegidas, son ambientalmente frágiles.

## 2.4. Clasificación de las obras

Con base en los criterios descritos anteriormente, se tiene la siguiente clasificación general de las obras, o intervenciones a las obras del sector de agua potable y saneamiento básico:

### 2.4.1. Obras tipo I.

Son aquellas obras que impliquen reposición y/o mantenimiento, mejoramiento, y/o ampliación de obras lineales o puntuales de los sistemas de acueducto y alcantarillado existentes que no implican la ocupación de nuevas áreas. Se exceptúan de este grupo las obras civiles asociadas con el tratamiento y disposición final de aguas residuales domésticas, lodos y residuos sólidos.

Los proyectos pertenecientes a este grupo requieren obtener los permisos, concesiones y demás autorizaciones ambientales a que haya lugar y se sugiere que implementen las medidas de manejo ambiental pertinentes, contenidas en el anexo de “fichas técnicas de buenas prácticas para sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo” del presente Título I del RAS.

### 2.4.2. Obras tipo II

Corresponden a la construcción y/o ampliación de obras civiles lineales o puntuales de sistemas de acueducto y alcantarillado que se localizan en áreas que conforman el suelo rural o suburbano que no impliquen la relocalización de personas y/o actividades económicas y/o la ocupación de Áreas Naturales Protegidas. No se incluyen en este grupo las obras civiles asociadas con el tratamiento de aguas residuales para poblaciones iguales o superiores a 200.000 habitantes y disposición final de lodos o residuos sólidos.

Los proyectos pertenecientes a este grupo requieren obtener los permisos, concesiones y demás autorizaciones ambientales que le apliquen y se sugiere que implementen las medidas de manejo ambiental pertinentes, contenidas en el anexo de “fichas técnicas de buenas prácticas para sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo” del presente manual.

### 2.4.3. Obras tipo III

Corresponden a aquellos proyectos, obras y actividades descritos en los artículos 8 y 9 del Decreto 2820 de 2010, los cuales están sujetos a licencia ambiental:

- La construcción de presas, represas o embalses
- La construcción y operación de rellenos sanitarios.
- La construcción y operación de sistemas de tratamiento de aguas residuales que sirvan a poblaciones iguales o superiores a 200.000 habitantes.
- Los proyectos que requieran trasvase de una cuenca a otra con corrientes de agua que excedan de 2 m<sup>3</sup>/s durante los períodos de mínimo caudal.

# TÍTULO I

## COMPONENTE AMBIENTAL Y FICHAS TÉCNICAS DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO

## 3. ETAPAS DEL PROYECTO

Este capítulo contiene las obligaciones que en relación con el medio ambiente deben cumplir los proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico en sus etapas de planeación y diseño, construcción, operación y mantenimiento.

El proyecto inicialmente, debe tener en cuenta lo dispuesto en el plan, plan básico o esquema de ordenamiento territorial, en lo relacionado con la ubicación de las obras de infraestructura sanitaria y las directrices de desarrollo urbano previstas.

En el caso de no encontrar definidas dentro del plan de ordenamiento territorial zonas para ubicar la infraestructura sanitaria o se encuentre algún tipo de conflicto, se deben realizar los trámites pertinentes para su revisión, de conformidad con lo establecido por la norma.

### 3.1. Etapa de planeación y diseño

En esta etapa se identifican las autoridades ambientales competentes y el tipo de autorizaciones ambientales y licencias urbanísticas que requiere cada proyecto de acuerdo con su naturaleza y la normatividad vigente, para su construcción, y operación.

En otras palabras, en esta etapa se debe revisar si el proyecto debe cumplir con las siguientes obligaciones:

- a) Contar con la licencia de construcción y de ocupación de espacio público.
- b) Contar con la licencia<sup>3</sup>, permisos, concesiones y demás autorizaciones ambientales para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables.
- c) Contar con la modificación de la licencia ambiental en consideración a la variación de las condiciones existentes al momento de otorgarla; cuando al otorgarse la licencia ambiental no se contemple el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales renovables, necesarios o suficientes para el buen desarrollo y operación del proyecto, obra o actividad; o cuando se pretendan variar las condiciones de uso, aprovechamiento o afectación de un recurso natural renovable, de forma que se genere un mayor impacto sobre los mismos respecto de lo consagrado en la licencia ambiental, y en los demás casos del artículo 29 del Decreto 2820 de 2010.

<sup>3</sup> La licencia Ambiental se obtiene para los casos previstos en el numeral 3 del artículo 8, numeral 3, 12,13 y 14 del artículo 9 del Decreto 2820 de 2010.

- d) Cancelar a la autoridad ambiental los costos por concepto de los servicios de evaluación, seguimiento y control, así como las tasas retributivas y por uso del agua.

## 3.2. Etapa de construcción

En la etapa de construcción de la obra se materializa físicamente el proyecto y es cuando se producen gran parte de los impactos que afectan al ambiente y al sistema urbano. La construcción de obras, cualquiera que sea el componente de los sistemas de acueducto, alcantarillado o aseo, genera diferentes afectaciones sobre los medios receptores en donde se construyen, por lo que es necesario que los impactos a estos medios receptores sean identificados y cuantificados desde la etapa de planeación y diseño.

La construcción de obras del sector de agua potable y saneamiento básico clasificadas como obras tipo I y II no requieren efectuar el trámite administrativo de licenciamiento ambiental, no obstante deben obtener previamente los permisos, concesiones y demás autorizaciones ambientales para ejecutar dichas obras y se sugiere que implementen las medidas de manejo ambiental pertinentes, contenidas en el anexo de “fichas técnicas de buenas prácticas para sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo” del presente título.

## 3.3. Etapa de operación y mantenimiento

En la etapa de la operación y mantenimiento del sector de agua potable y saneamiento básico, todo operador deberá cumplir los requisitos, términos, condiciones y obligaciones establecidos en la Licencia Ambiental, concesiones, permisos y demás autorizaciones ambientales que los mismos establezcan en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada.

Para aquellas obras del sector de agua potable y saneamiento básico clasificadas como obras tipo I y II, que no requieren efectuar el trámite administrativo de licenciamiento ambiental, deben cumplir con lo dispuesto en la respectiva autorización ambiental y se sugiere que implementen las medidas de manejo ambiental pertinentes, contenidas en el anexo de “fichas técnicas de buenas prácticas para sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo”.



# TÍTULO I

## COMPONENTE AMBIENTAL Y FICHAS TÉCNICAS DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO

## 4. DEPARTAMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Los Departamentos de Gestión Ambiental se establecieron mediante la Ley 1124 de 2007, reglamentada mediante el Decreto 1299 de 2008 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Se definen como el área especializada, dentro de la estructura organizacional de las empresas a nivel industrial responsables de establecer e implementar acciones encaminadas a dirigir la gestión ambiental de las empresas a nivel industrial; velar por el cumplimiento de la normatividad ambiental; prevenir, minimizar y controlar la generación de cargas contaminantes; promover prácticas de producción más limpia y el uso racional de los recursos naturales; aumentar la eficiencia energética y el uso de combustible más limpios; implementar opciones para la reducción de emisiones de gases de efectos invernadero; y proteger y conservar los ecosistemas.

Aplica a las empresas a nivel industrial cuyas actividades, de acuerdo a la normatividad ambiental vigente, requieran de licencia ambiental, plan de manejo ambiental, permisos, concesiones y demás autorizaciones ambientales, a excepción de las micro y pequeñas empresas a nivel industrial conforme a la Sentencia de la Corte Constitucional C- 486 de 2009.

El Departamento de Gestión Ambiental podrá estar conformado por profesionales, tecnólogos o técnicos con formación o experiencia en el área ambiental.

Funciones del departamento de gestión ambiental. Además de las funciones que se establezcan dentro de cada una de las empresas a nivel industrial, el Departamento de Gestión Ambiental, deberá como mínimo desempeñar las siguientes funciones:

1. Velar por el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.
2. Incorporar la dimensión ambiental en la toma de decisiones de las empresas.
3. Brindar asesoría técnica - ambiental al interior de la empresa.
4. Establecer e implementar acciones de prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos ambientales que generen.
5. Planificar, establecer e implementar procesos y procedimientos, gestionar recursos que permitan desarrollar, controlar y realizar seguimiento a las acciones encaminadas a dirigir la gestión ambiental y la gestión de riesgo ambiental de las mismas.
6. Promover el mejoramiento de la gestión y desempeño ambiental al interior de la empresa.

7. Implementar mejores prácticas ambientales al interior de la empresa.
8. Liderar la actividad de formación y capacitación a todos los niveles de la empresa en materia ambiental.
9. Mantener actualizada la información ambiental de la empresa y generar informes periódicos.
10. Preparar la información requerida por el Sistema de Información Ambiental que administra el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.
11. Las demás que se desprendan de su naturaleza y se requieran para el cumplimiento de una gestión ambiental adecuada.

Las empresas podrán integrar el Departamento de Gestión Ambiental junto con otros departamentos existentes.

En el momento que se conforme el Departamento de Gestión Ambiental de las empresas con las respectivas funciones y responsabilidades, se debe informar a las autoridades ambientales competentes.



# TÍTULO I

## COMPONENTE AMBIENTAL Y FICHAS TÉCNICAS DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO

# RELACION DE NORMAS AMBIENTALES

## Carta política de 1991

Los artículos 8, 79 y 80 de la Constitución Política señalan que es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica, fomentar la educación para el logro de estos fines, planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.

Así mismo, el artículo 8 y el numeral 8 del artículo 95 de la Constitución Política disponen que es obligación de los particulares proteger los recursos naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano.

Igualmente prevé la intervención del Estado en las actividades económicas – artículos 333 y 334.

## Decreto – Ley 2811 de 1974

“Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente”

## Ley 99 de 1993

“Por el cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones”

A continuación se presenta una relación de las disposiciones ambientales más relevantes aplicables al sector de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo.

Cuadro 1. Agua

Norma	Título
Ley 373 de 1997	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.

Decreto 1541 de 1978 y sus modificaciones	Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974: "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973.
<b>Norma</b>	<b>Título</b>
Decreto 3930 de 2010	Por el cual se reglamenta parcialmente el título I de la Ley 9 de 1979, así como el capítulo II del título VI - parte III - libro II y el título III de la parte III libro I del Decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.
Decreto 155 de 2004 y sus modificaciones	Por el cual se reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas y se adoptan otras disposiciones.
Decreto 3100 de 2003 y sus modificaciones	Por el cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones.
Resolución 240 de 2004	Por la cual se definen las bases para el cálculo de la depreciación y se establece la tarifa mínima de la tasa por utilización del agua.
Decreto 1729 de 2002	Por el cual se reglamenta la parte XIII, Título 2, capítulo III del Decreto ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas parcialmente el numeral 12 del artículo 5 de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones.
Resolución 1443 de 2004 y sus modificaciones	Por la cual se reglamenta el artículo 12 del Decreto 3100 de 2003 sobre Planes de Saneamiento y Manejo de vertimientos.
Decreto 2820 de 2010	Por el cual se reglamenta el Título X de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales.
Decreto 1900 de 2006	Por el cual se reglamenta el parágrafo del artículo 43 de la Ley 99 de 1993 y se toman otras determinaciones.
Resolución 372 de 1998	Por la cual se actualizan las tarifas mínimas de las tasas retributivas por vertimientos líquidos y se dictan otras disposiciones.
Decreto 1323 de 2007	Por el cual se crea el Sistema de Información del Recurso Hídrico, SIRH.
Decreto 1324 de 2007	Por el cual se crea el Registro de Usuarios del Recurso Hídrico y se dictan otras disposiciones.

### Cuadro 2. Residuos Sólidos

<b>Norma</b>	<b>Título</b>
Decreto 1713 de 2002 y sus modificaciones	Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 del 2003, en relación con la gestión integral de residuos sólidos.

Resolución 541 de 1994	Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
------------------------	---

### Cuadro 3. Emisiones Atmosféricas

Norma	Título
Decreto 948 de 1995 y sus modificaciones	Por el cual se reglamenta parcialmente, la Ley 23 de 1973; los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del Decreto-Ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979; y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire, y sus modificaciones.
Resolución 909 de 2008	Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.
Resolución 910 de 2008	Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres, se reglamenta el artículo 91 del Decreto 948 de 1995 y se adoptan otras disposiciones.
Resolución 601 de 2006	Por la cual se establece la norma de calidad de aire para todo el territorio nacional en condiciones de referencia.

### Cuadro 4. Participación Ciudadana

Norma	Título
Ley 21 de 1991	Por medio del cual se aprueba el convenio número 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, adoptado por la 76ª reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra.
Ley 70 de 1993	Por la cual se desarrolla el artículo transitorio 55 de la Constitución Política.
Decreto 1320 de 1998	Por el cual se reglamenta la consulta previa con las comunidades indígenas y negras para la explotación de los recursos naturales dentro de su territorio.
Decreto 330 de 2007	Por el cual se reglamenta las audiencias públicas ambientales y se deroga el Decreto 2762 de 2005.

### Cuadro 5. Aprovechamiento Forestal

Norma	Título
Decreto 1791 de 1996	Por medio de la cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal.

### Cuadro 6. Ordenamiento Territorial

Norma	Título
Ley 388 de 1997 y sus modificaciones	Por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 3 de 1991 y se dictan otras disposiciones.
Decreto 1504 de 1998	Por el cual se reglamenta el manejo del espacio público en los planes de ordenamiento territorial.
Decreto 1469 de 2010	Por el cual se reglamentan las disposiciones relativas a las licencias urbanísticas; al reconocimiento de edificaciones; a la función pública que desempeñan los curadores urbanos y se expiden otras disposiciones.
Decreto 3600 de 2007	Por el cual se reglamentan las disposiciones de las Leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo y se adoptan otras disposiciones.

### Normas sancionatorias ambientales

Norma	Título
Ley 1333 de 2009	“Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se toman otras determinaciones”.

### Normas penales

Norma	Título
Ley 599 de 2000 y sus modificaciones	“Por el cual se expide el Código Penal” Libro II Parte especial Título XI De los delitos contra los recursos naturales renovables y el medio ambiente

# FICHAS TÉCNICAS DE BUENAS PRÁCTICAS PARA SISTEMAS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO

## Introducción

El presente anexo incluye modelos de fichas técnicas de buenas prácticas, que se recomienda tener en cuenta para la formulación de las medidas de protección del medio ambiente en el desarrollo de obras del sector de agua potable y saneamiento básico, clasificadas como obras tipo I y II en el Título I del Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS que no requieren efectuar el trámite administrativo de licenciamiento ambiental. Tienen carácter complementario a los términos, condiciones y obligaciones bajo las cuales se autoriza cada proyecto y se aplicará siempre y cuando no contradigan lo dispuesto en la respectiva autorización ambiental.

Las fichas técnicas de buenas prácticas numeradas desde la I.1 hasta la I.22, aplican principalmente durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento de las obras de acueducto y alcantarillado.

Las fichas técnicas de buenas prácticas numeradas desde la I.23 hasta la I.28, aplican principalmente durante la etapa de construcción, operación y mantenimiento de las obras de rellenos y sistemas de aprovechamiento de residuos sólidos, cuando no requieren de licenciamiento ambiental de conformidad con el Decreto 2820 de 2010.

La conformación y formulación de las fichas específicas para cada proyecto deben resultar del análisis que se realice durante la fase de planeación y diseño, y tener por objeto controlar, minimizar y prevenir los impactos negativos que sobre el medio receptor cause la construcción, operación y mantenimiento de la obra.

Estas fichas fueron extractadas de las siguientes guías elaboradas en su momento por el Ministerio de Medio Ambiente, las cuales fueron revisadas y actualizadas:

- Ministerio del Medio Ambiente. Guía Ambiental para Sistemas de Acueducto. Colombia, 2002.
- Ministerio del Medio Ambiente. Guía Ambiental de Sistemas de Alcantarillado y Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales. Colombia, 2002.

- Ministerio del Medio Ambiente. Guía Práctica de Formulación de Proyectos de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas Municipales. Colombia, 2002.
- Ministerio del Medio Ambiente. Guía Ambiental de Gestión para el Manejo, Tratamiento y Disposición Final de las Aguas Residuales Municipales. Colombia, 2002.
- Ministerio del Medio Ambiente. Guía Ambiental de Formulación de Planes de Pretratamiento de Efluentes Industriales. Colombia, 2002.
- Ministerio del Medio Ambiente. Guía Práctica de Formulación de Proyectos de Gestión Integral de Residuos Sólidos GIRS. Colombia, 2002.
- Ministerio del Medio Ambiente. Guía Ambiental de Selección de Tecnologías de Manejo Integral de Residuos Sólidos. Colombia, 2002.
- Ministerio del Medio Ambiente. Guía Ambiental de Saneamiento y Cierre de Botaderos a Cielo Abierto. Colombia, 2002.
- Ministerio del Medio Ambiente. Guía Ambiental de Selección de Tecnologías de Manejo Integral de Residuos Sólidos. Colombia, 2002.
- Ministerio del Medio Ambiente. Guía Ambiental de Rellenos Sanitarios. Colombia, 2002.

Para mayor información y soporte de las medidas que deben implementarse para protección del medio ambiente, según el proyecto a desarrollar, se sugiere consultar las guías anteriormente mencionadas.

## Índice fichas técnicas de buenas prácticas

### SISTEMAS DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

Ficha 1	Concesiones y Permisos	47
Ficha 2	Identificación del área de influencia directa del proyecto	49
Ficha 3	Manejo de campamentos y frentes de obra	51
Ficha 4	Manejo y disposición de residuos líquidos y aguas lluvias - fase construcción	54

Ficha 5	Movimientos de tierra	56
Ficha 6	Disposición de material sobrante	58
Ficha 7	Remoción y manejo de cobertura vegetal y descapote	60
Ficha 8	Bloqueo de árboles, rescate de brinzales y manejo residuos provenientes de las podas	62
Ficha 9	Apertura de zanjas, instalación de tuberías y accesorios – fase construcción	64
Ficha 10	Protección de fuentes de agua – Fase construcción	66
Ficha 11	Implementación de obras de protección geotécnica – fase construcción	68
Ficha 12	Adecuación de vías – fase construcción	70
Ficha 13	Movilización de equipos – fases de construcción y mantenimiento	71
Ficha 14	Control de emisiones a la atmósfera y ruido – fases de construcción, operación y mantenimiento	73
Ficha 15	Arborización de áreas intervenidas y de conservación	75
Ficha 16	Monitoreo y control	79
Ficha 17	Limpieza final de la obra	81
Ficha 18	Operación de sistemas de acueducto en situación normal	83
Ficha 19	Uso eficiente de agua potable	87
Ficha 20	Operación de sistemas de alcantarillado en situación normal	89
Ficha 21	Operación sistemas de tratamiento de aguas residuales en situación normal – fase operación	92
Ficha 22	Operación sistema de tratamiento de aguas residuales en situación de emergencia	96

## GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Ficha 23	Diseño y construcción de sistemas de aprovechamiento y valorización de residuos sólidos inorgánicos separados en la fuente	99
Ficha 24	Diseño y construcción del sistema de aprovechamiento y valorización de residuos sólidos (orgánicos biodegradables separados en la fuente y con recolección selectiva).	101
Ficha 25	Diseño y construcción de sistemas de aprovechamiento de residuos sólidos (orgánicos biodegradables separados en la fuente y con recolección selectiva)	104

<b>Ficha 26</b>	Operación del sistema de aprovechamiento y valorización de residuos sólidos inorgánicos separados en la fuente en condiciones normales	107
<b>Ficha 27</b>	Operación del sistema de aprovechamiento y valorización de residuos sólidos orgánicos biodegradables separados en la fuente en condiciones normales	109
<b>Ficha 28</b>	Operación de los sistemas de aprovechamiento y valorización de residuos sólidos en situación de emergencia	111

I. 1	FICHA TÉCNICA	CONCESIONES Y PERMISOS	CARÁCTER: AMBIENTAL
------	---------------	------------------------	---------------------

TIPO DE MEDIDA	PREVENTIVA: X	CORRECTIVA:	MITIGACIÓN:	COMPENSACIÓN:
----------------	------------------	-------------	-------------	---------------

OBJETIVO	Tramitar y obtener antes de iniciar la etapa de construcción las concesiones, permisos y demás autorizaciones ambientales requeridas por los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo, así como coordinar con las demás entidades relacionadas las diferentes actividades para la correcta ejecución del proyecto. Así mismo para proyectos en operación cumplir con los requisitos y obligaciones impuestos por la autoridad ambiental en las autorizaciones ambientales.
----------	--

IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS RECOMENDADAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incumplimiento legislación vigente.</li> <li>• Demoras para iniciar las obras.</li> <li>• Problemas con la comunidad</li> <li>• Sanciones.</li> <li>• Pérdida de permisos obtenidos.</li> <li>• Cierre definitivo o suspensión temporal de las obras.</li> <li>• Sobrecostos.</li> <li>• Sobreexplotación de los recursos naturales renovables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de la legislación ambiental aplicable al sector.</li> <li>• Trámite oportuno de concesiones, permisos correspondientes.</li> <li>• Renovación de los permisos ambientales y demás autorizaciones ambientales.</li> <li>• Reuniones de información con las comunidades involucradas.</li> <li>• Reuniones de coordinación con las entidades pertinentes.</li> </ul> <p><b>Permisos y concesiones</b>            Cuando aplique, se debe tramitar ante la autoridad ambiental las concesiones y permisos que involucren las actividades (permiso de exploración de agua subterránea, concesiones de aguas superficiales y subterráneas, permiso de ocupación de cauces, permisos de vertimientos, aprovechamiento forestal, y emisiones).</p> <p>Así mismo y cuando corresponda se debe obtener la autorización para la poda de conformidad con lo dispuesto en el Decreto 1791 de 1994. De igual forma, y cuando corresponda se debe tramitar ante la alcaldía municipal permiso de instalación de vallas.</p>

PERIODO DE EJECUCIÓN	Previo a la ejecución de la obra.
----------------------	-----------------------------------

<b>MONITOREO</b>	Lista de chequeo con permisos, concesiones requeridas y obtenidas. Así mismo, se debe mantener en el sitio de la obra fotocopia de las licencias, permisos y autorizaciones correspondientes.
<b>INDICADORES</b>	Permisos obtenidos / permisos requeridos.
<b>VERIFICACIÓN</b>	Actos administrativos vigentes.
<b>RESPONSABLE</b>	El dueño del proyecto.

I. 2	FICHA TÉCNICA	IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO	CARÁCTER: AMBIENTAL
------	---------------	--	---------------------

TIPO DE MEDIDA	PREVENTIVA: X	CORRECTIVA:	MITIGACIÓN:	COMPENSACIÓN:
----------------	------------------	-------------	-------------	---------------

OBJETIVO	Identificar y describir el estado inicial del entorno de las obras y actividades del proyecto, con el fin de determinar las condiciones existentes, prever posibles impactos y delimitar su área de influencia directa.
----------	---

IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS RECOMENDADAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Afectación del entorno por desconocimiento de las características sociales y ambientales del área de influencia directa del proyecto.</li> <li>Conflictos con la comunidad por inadecuada delimitación del área de influencia directa del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b><u>Determinación del entorno de la obra:</u></b> Se hará con anticipación al inicio de la obra, este tiempo dependerá de la magnitud de la obra y su duración. Se debe evaluar y registrar en detalle el estado actual del entorno, considerando viviendas, vías, andenes, bordillos, antejardines, fachadas, especies vegetales, a través de actas, fotografías, videos, etc., Así mismo se debe identificar la existencia de obras vecinas para coordinar actividades paralelas o conjuntas.</li> <li><b><u>Identificación de áreas protegidas:</u></b> Se deben identificar las áreas protegidas en la zona de influencia directa del proyecto, definidas como tales por las autoridades competentes, para establecer las medidas preventivas correspondientes a la importancia ambiental del área identificada. En todo caso, el aprovechamiento de recursos naturales renovables debe contar con los respectivos permisos, concesiones y demás autorizaciones expedidas por la autoridad ambiental competente.</li> <li><b><u>Identificación de posibles sitios de disposición de residuos sólidos:</u></b> Se debe identificar antes de iniciar cualquier trabajo, los rellenos sanitarios autorizados por la autoridad ambiental, donde se van a disponer los residuos sólidos (material orgánico e inorgánico) producto de la actividad desarrollada.  Para la disposición de escombros, los sitios de disposición y el manejo de estos, deben cumplir con lo dispuesto en el artículo 3 de la Resolución 541 de 1994.</li> </ul>

	<p>Para residuos sólidos de origen doméstico producidos en los campamentos y frente de obra, estos deberán ser integrados al sistema de recolección, transporte y disposición final adoptado por el ente territorial.</p> <p>En todo caso, queda prohibido la disposición de escombros y material orgánico e inorgánico producto de las actividades desarrolladas por fuera de los sistemas aprobados para el manejo de residuos sólidos en la zona de influencia directa del proyecto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><u>Identificación de fuentes de material de construcción:</u></b> Para el material granular, arenas, concretos, asfaltos, maderas que se requieran para la construcción de la obra se deben identificar los proveedores, verificando que estos cuenten con los permisos de ley.</li> </ul>
<b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b>	Antes de la ejecución de la obra.
<b>MONITOREO</b>	<p>Registro fotográfico y fílmico de áreas protegidas.</p> <p>Inventario de sitios de disposición final de residuos sólidos y escombros.</p> <p>Inventario de proveedores potenciales de material de construcción.</p>
<b>INDICADORES</b>	Documentos.
<b>VERIFICACIÓN</b>	Ejecutor e Interventor.
<b>RESPONSABLE</b>	Dueño del proyecto y el ejecutor.

I.3	FICHA TÉCNICA	MANEJO DE CAMPAMENTOS Y FRENTE DE OBRA	CARÁCTER: AMBIENTAL
-----	---------------	--	---------------------

TIPO DE MEDIDA	PREVENTIVA:	CORRECTIVA:	MITIGACIÓN:	COMPENSACIÓN:
----------------	-------------	-------------	-------------	---------------

OBJETIVO	Instalar y adecuar las estructuras requeridas para el manejo del personal, almacenamiento de equipos, materiales y maquinaria, así como los servicios sanitarios, en sitios seguros y que ocasionen la menor afectación al entorno de las obras.
----------	--

IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS RECOMENDADAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afectaciones a la calidad de vida de la comunidad localizada en el área de influencia de las obras.</li> <li>• Obstaculización de vías y zona de tránsito peatonal.</li> <li>• Generación de ruidos, olores y producción de residuos tanto sólidos como líquidos.</li> </ul>	<p><u>CAMPAMENTOS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe informarse a los representantes de la comunidad y obtener los permisos de ocupación del espacio público cuando sea requerido.</li> <li>• Deben estar delimitados y aislados de manera que garanticen la seguridad del lugar, impidiendo la entrada de personas extrañas y animales.</li> <li>• Deben estar bien iluminados, contar con vigilancia e identificados debidamente con vallas.</li> <li>• Los campamentos en áreas rurales deben cumplir con los retiros recomendados por la Autoridad Ambiental Competente, a cuerpos de agua superficiales y subterráneos.</li> <li>• Se debe disponer de agua potable para el personal de la construcción y las conexiones deben ser aprobadas por la entidad prestadora del servicio.</li> <li>• En el evento de no contar con un sistema de acueducto se debe tramitar y obtener la concesión de aguas.</li> <li>• Se debe disponer de sistemas adecuados para la evacuación de aguas residuales.</li> <li>• Los residuos líquidos deben conectarse al sistema de alcantarillado público en lo posible. De lo contrario los campamentos y frentes de obra deben dotarse de los sistemas de tratamiento y disposición final de aguas residuales y tramitar y obtener el correspondiente permiso de vertimientos.</li> <li>• Los residuos sólidos de origen doméstico producidos en los campamentos y frente de obra, deberán ser entregados al sistema de recolección, transporte y disposición final adoptado por el ente territorial.</li> </ul>

#### MATERIALES Y EQUIPOS

- El manejo de materiales y combustibles se debe realizar siguiendo todas las medidas y recomendaciones de los proveedores y de manejo ambiental para cada caso.
- Las zonas de almacenamiento de combustibles o sustancias oleaginosas, deben estar dotadas de diques de contención y protegidas de la lluvia. Así mismo, se debe garantizar la permanencia de equipos para control de incendios y manejo de estas sustancias.
- Los lugares y dispositivos de almacenamiento de combustibles o lubricantes, deben ubicarse a distancias seguras de las edificaciones y de cuerpos de agua, contar con vías de acceso y estar debidamente identificados con las señales de precaución ambiental respectivas.
- Los residuos generados por actividades de funcionamiento, mantenimiento y reparación de equipos o maquinaria, deben ser entregados a terceros debidamente autorizados por la Autoridad Ambiental Competente para el manejo, transporte y disposición final de residuos peligrosos. En ningún caso se deben disponer a cielo abierto.
- En materia de escombros, se deben seguir los lineamientos de la Resolución N° 541/94 del Ministerio del Medio Ambiente.
- Se debe evitar la acumulación de materiales a lo largo de las líneas de aducción y conducción.
- Se debe evitar la acumulación de materiales de construcción y sus sobrantes en vías públicas y cuando esto sea inevitable su permanencia debe ser inferior a 24 horas.
- Para el manejo de maquinaria y equipos se debe garantizar el cumplimiento de los protocolos de inspección periódica y mantenimiento, con el fin de reducir fallas en los mismos y posibles focos de contaminación por fugas de hidrocarburos o pérdidas de materiales.
- Se debe tener en cuenta las instrucciones y recomendaciones de los proveedores o fabricantes de materiales, equipos y maquinaria.

<b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b>	Durante todo el periodo del proyecto.
<b>MONITOREO</b>	<p>Elaboración y revisión de planos de localización de las diferentes áreas.</p> <p>Obtener la disponibilidad de servicios públicos y/o los actos administrativos de las autoridades ambientales para la utilización de los recursos naturales.</p> <p>Mantener actualizada la hoja de vida de los equipos y maquinaria.</p> <p>Llevar archivos de los registros de jornadas de inducción y capacitación permanente al personal de la obra.</p> <p>Solicitar y archivar las certificaciones de entrega de residuos peligrosos de acuerdo con la normatividad vigente.</p> <p>Contar con la documentación en la obra de los aspectos técnicos y ambientales.</p>
<b>INDICADORES</b>	<p>Quejas, inconformidades y sugerencias de los trabajadores.</p> <p>Registros de accidentes e impactos causados por mal manejo de maquinaria, equipos y materiales.</p> <p>Quejas de la comunidad, sanciones y multas de autoridades competentes.</p> <p>Número de jornadas de capacitación ejecutadas frente a las programadas.</p>
<b>VERIFICACIÓN</b>	Interventoría
<b>RESPONSABLE</b>	Dueño del proyecto y ejecutor.

I. 4	FICHA TÉCNICA	MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y AGUAS LLUVIAS - FASE CONSTRUCCIÓN			CARÁCTER: AMBIENTAL
TIPO DE MEDIDA	PREVENTIVA: X	CORRECTIVA:	MITIGACIÓN:	COMPENSACIÓN:	
OBJETIVO	Recolectar y evacuar de forma adecuada los residuos líquidos generados en la zona de la obra y disponerlos de acuerdo con lo indicado en la legislación ambiental correspondiente.				
IMPACTOS POTENCIALES		MEDIDAS RECOMENDADAS			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de cuerpos de agua.</li> <li>• Contaminación del suelo.</li> <li>• Contaminación visual del área.</li> <li>• Inconformidad de la comunidad.</li> <li>• Generación de olores desagradables.</li> </ul>		<p><b>Manejo de aguas:</b> El contratista debe contar con sistemas separados para el manejo de aguas lluvias y aguas residuales en la obra y disponerlas en los sitios adecuados cumpliendo las normas sobre vertimientos establecidas en el Decreto 3930/84 o la norma que lo modifique, adicione o sustituya.</p> <p><b>Aguas Lluvias:</b> Se deben construir cunetas perimetrales alrededor del área del proyecto para el encauzamiento de las aguas superficiales, las cuales deben ser entregadas a los sistemas de drenaje natural. Se debe prever la colocación de desarenadores antes de la entrega a las fuentes superficiales, para sedimentar por gravedad arena y partículas de mayor tamaño.</p> <p><b>Aguas Residuales Domésticas:</b> Los residuos líquidos deben conectarse al sistema de alcantarillado público en lo posible. De lo contrario los campamentos y frentes de obra deben dotarse de los sistemas de tratamiento y disposición final de aguas residuales y tramitar y obtener el correspondiente permiso de vertimientos.</p> <p><b>Aguas Provenientes de las Zonas de Excavación:</b> Las aguas generadas por el abatimiento del nivel freático en las excavaciones, serán dispuestas en los canales pluviales, alcantarillas o cuerpos de agua, mediante sistemas adecuados para evitar la contaminación del agua o el derrame de estas sobre las vías.</p>			
PERIODO DE EJECUCIÓN	Durante todas las etapas de construcción y operación del proyecto.				

<b>MONITOREO</b>	Debe realizarse de acuerdo con lo dispuesto por la autoridad ambiental en la respectiva autorización ambiental.
<b>INDICADORES</b>	Valores de: Caudal, DBO, SST, Turbiedad, Coliformes Totales y Fecales, de acuerdo con la norma de vertimientos vigente y aplicable.
<b>VERIFICACIÓN</b>	Interventor.
<b>RESPONSABLE</b>	Dueño del proyecto y el ejecutor.

I. 5	FICHA TÉCNICA	MOVIMIENTOS DE TIERRA	CARÁCTER: AMBIENTAL
------	---------------	-----------------------	---------------------

TIPO DE MEDIDA	PREVENTIVA: X	CORRECTIVA:	MITIGACIÓN:	COMPENSACIÓN:
----------------	------------------	-------------	-------------	---------------

OBJETIVO	Implementar las medidas de manejo ambiental que mitiguen y/o controlen los efectos que el movimiento de tierras ocasiona sobre el medio ambiente, en todos los componentes de los sistemas de agua potable y saneamiento básico.
----------	--

IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS RECOMENDADAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrastre de sólidos por la acción de las aguas de escorrentía.</li> <li>• Contaminación de aguas superficiales por aumento de material suspendido y aporte de materia orgánica.</li> <li>• Generación de material particulado.</li> <li>• Incremento de niveles de ruido por la utilización de maquinaria.</li> <li>• Alteración del paisaje.</li> <li>• Erosión y desestabilización de taludes.</li> <li>• Contaminación del suelo por posibles fugas de lubricantes o combustibles de la maquinaria empleada.</li> </ul>	<p>Se debe retirar la capa orgánica para la adecuación de zanjas, terrenos y otras áreas necesarias para la instalación de tuberías o construcción de obras civiles.</p> <p>La ejecución de cortes y rellenos se debe hacer con los taludes apropiados de acuerdo con el diseño geotécnico.</p> <p>Se debe evitar el acopio de materiales cerca de los cauces y estructuras de drenaje o zonas donde por acción de las aguas de escorrentía puedan transportarse hacia los drenajes naturales. Se deben tomar medidas para evitar que al momento de la excavación se deslicen materiales hacia las zonas de protección. El material se debe disponer en forma de cordones y no de montículos y se deberán mantener humedecidos o cubiertos.</p> <p>Cuando se utilice el espacio público, el tiempo de almacenamiento no deberá ser superior a 24 horas. La ubicación del material de excavación no deberá poner en peligro la estabilidad de la obra y no deberá interferir con las demás actividades y labores cotidianas del sector.</p> <p>A medida que se vayan conformando los taludes tanto de corte como de excavación, se deben ir implementando las medidas de empedradización y revegetalización recomendadas dentro de la presente ficha. En caso de que al momento de realizar un corte se detecten problemas de inestabilidad, estos deben ser mitigados inmediatamente con el fin de no permitir el desarrollo del fenómeno. La madera que se utilice como entibados, puntales, etc., para la protección de taludes debe provenir de depósitos legalmente establecidos y ser almacenados en lugares que no interfiera con las actividades normales de la obra.</p>

	<p>El material de corte, si el diseño lo especifica, podrá ser utilizado como material de relleno. El resto se debe disponer en la zona de disposición de material sobrante.</p> <p>Los materiales inertes generados por las excavaciones que se utilizarán como material de relleno en otros lugares de la obra, deben ser cubiertos con carpas plásticas o de lona para evitar su dispersión. Los sobrantes se dispondrán en los sitios autorizados por la autoridad ambiental.</p> <p>En ningún caso se permite el vertimiento de las aguas de drenaje de la excavación sobre las vías o zonas superficiales aledañas a la obra.</p>
<b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b>	Durante todas las etapas de construcción del proyecto.
<b>MONITOREO</b>	<p>Llevar registros diarios de las actividades y volúmenes de excavación y de relleno generados.</p> <p>Volúmenes de material llevados hacia las zonas de disposición.</p>
<b>INDICADORES</b>	Archivo fotográfico antes y después de las intervenciones y los movimientos de tierra.
<b>VERIFICACIÓN</b>	Interventor.
<b>RESPONSABLE</b>	Dueño del proyecto y el ejecutor.

I.6	FICHA TÉCNICA	DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRANTE	CARÁCTER: AMBIENTAL
-----	------------------	-------------------------------------	------------------------

TIPO DE MEDIDA	PREVENTIVA: X	CORRECTIVA:	MITIGACIÓN:	COMPENSACIÓN:
-------------------	------------------	-------------	-------------	---------------

OBJETIVO	Determinar las medidas a implementar para el manejo de las zonas de disposición de materiales procedentes de las excavaciones.
----------	--

IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS RECOMENDADAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrastre de sólidos por la acción de las aguas de escorrentía.</li> <li>• Contaminación de aguas y fuentes superficiales por aumento de material suspendido y aporte de materia orgánica.</li> <li>• Generación de material particulado.</li> <li>• Incremento de niveles de ruido por la utilización de maquinaria e interferencias del tráfico vehicular y/o peatonal.</li> <li>• Cambios en la morfología del terreno.</li> <li>• Erosión y desestabilización de suelos por la implementación de la zona de disposición.</li> <li>• Contaminación del suelo por posibles fugas de lubricantes o combustibles de la maquinaria empleada.</li> </ul>	<p><u>Transporte:</u> Las volquetas deben estar en buen estado y no tener fisuras que dejen salir el material transportado. La carga debe protegerse con carpas o lonas debidamente aseguradas con ganchos.</p> <p>El material sobrante debe transportarse y disponerse en la escombrera definida en el plan de ordenamiento territorial.</p> <p><u>Manejo dentro de la Obra:</u> Se debe seleccionar y demarcar una zona dentro del sitio de la obra para el almacenamiento temporal de los sobrantes producidos. Este sitio debe estar aislado de la zona de permanencia del personal, estar cubierto para evitar la generación de aguas de escorrentía contaminadas y en lo posible aislado del suelo natural para facilitar su limpieza.</p> <p>Prever dentro de las rutinas de aseo la fumigación del sitio de almacenamiento temporal, así como lavar frecuentemente los recipientes.</p> <p>No almacenar los residuos y materiales dentro del campamento por largos períodos. Establecer una frecuencia de evacuación de mínimo dos veces por semana.</p> <p><u>Disposición</u></p> <p>Para disponer el material sobrante, el ejecutor deberá descapotar y construir sistemas de filtros en el terreno seleccionado para el relleno, dependiendo de las características topográficas del área. La construcción y operación del relleno sanitario requiere licencia ambiental, y debe realizarse conforme a las obligaciones, términos y condiciones señalados en la misma.</p> <p>Adicional a esto, deberá seguir las recomendaciones contenidas en el Título F del RAS: Sistemas de Aseo Urbano.</p>

	<p>Se debe evitar el acopio de materiales cerca de los cauces y estructuras de drenaje o zonas donde por acción de las aguas de escorrentía puedan transportarse hacia los drenajes naturales.</p> <p><b>Señalización:</b> La zona de disposición del material sobrante debe estar convenientemente señalizada.</p>
<b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b>	Durante todas las etapas de construcción del proyecto.
<b>MONITOREO</b>	<p>Llevar registros diarios de todas las actividades realizadas y volúmenes de excavación y de relleno.</p> <p>Registro diario de los volúmenes descargados en la zona de disposición de materiales.</p> <p>Cuidadosa supervisión por parte de la interventoría del proceso de disposición e implementación de las medidas de drenaje.</p>
<b>INDICADORES</b>	
<b>VERIFICACIÓN</b>	Interventor.
<b>RESPONSABLE</b>	Dueño del proyecto y el ejecutor.

I.7	FICHA TÉCNICA	REMOCIÓN Y MANEJO DE COBERTURA VEGETAL y Y DESCAPOTE	CARÁCTER: AMBIENTAL
-----	------------------	--	------------------------

TIPO DE MEDIDA	PREVENTIVA: X	CORRECTIVA:	MITIGACIÓN:	COMPENSACIÓN:
-------------------	------------------	-------------	-------------	---------------

OBJETIVO	Implementar un diseño paisajístico, así como la plantación de material vegetal sobre taludes, terraplenes, cortes, zonas verdes y otras áreas del proyecto, es decir la restauración y conservación de todos aquellos sitios que requieran ser empradizados por aspectos paisajísticos y técnicos.
----------	--

IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS RECOMENDADAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erosión.</li> <li>• Regulación de aguas de escorrentía.</li> <li>• Aridez.</li> <li>• Deterioro paisajístico.</li> <li>• Ruido por operación de maquinaria y equipos.</li> <li>• Emisiones de gases y partículas.</li> <li>• Aporte de Sedimentos a los cuerpos de agua.</li> <li>• Alteración del flujo vehicular y peatonal.</li> </ul>	<p>Disponer temporalmente el material orgánico en sitios no cercanos a poblaciones vegetales, a colectores naturales o artificiales de aguas lluvias. Construir obras temporales de contención (trinchos, empalizadas, retenedor de sedimentos, etc.). Ver Ficha I18.</p> <p>Señalizar el material orgánico dispuesto temporalmente y cubrimiento del mismo, para utilizarlo luego en actividades de revegetación de taludes, cortes y zonas verdes. Está prohibido ubicar el material sobrante en laderas.</p> <p><b>Levantamiento y acopio del material:</b> La profundidad de la capa de suelo a retirar depende de las características de la zona, oscila generalmente entre 15 y 40 cm.</p> <p>El extendido del suelo debe realizarse sobre el terreno ya remodelado (utilizar maquinaria que ocasione la menor compactación posible). Se debe evitar el paso de maquinaria pesada una vez esté extendido el suelo. Se debe escarificar la superficie (5 a 15 cm de profundidad) antes de cubrirla, para proporcionar un buen contacto entre el terreno a cubrir y el suelo a extender. Si el terreno es compacto, la escarificación debe ser más profunda (50 a 80 cm.), permitiendo una mayor infiltración y movimiento del agua en el subsuelo, evitando el deslizamiento del suelo extendido y facilitando la penetración de raíces de las plantas.</p> <p>El material extendido debe adoptar una morfología similar a la original. El espesor de la capa del suelo extendido debe estar en función del uso que se le vaya a dar al terreno, la pendiente y la red de drenaje.</p>

	<p>Una vez colocada la capa fértil, se empradizará inmediatamente.</p> <p>Las operaciones involucradas en el manejo de la capa fértil, no se deben efectuar en condiciones de lluvia alta, que generen arrastre de sólidos.</p> <p>Una vez estén conformados los taludes, se deben empradizar, para tal fin se utilizarán gramíneas y/o especies que garanticen su soporte en la pared del talud.</p> <p><b><u>Obtención del Permiso:</u></b> Antes de iniciar cualquier corte, poda o tala de árboles o arbustos, el Contratista deberá obtener el permiso ante la autoridad ambiental competente.</p> <p><b><u>Manejo del Material Vegetal:</u></b> Se debe realizar los desmontes y limpiezas solamente en las áreas señaladas por la interventoría.</p> <p>Se debe identificar y separar la vegetación y los árboles ornamentales ubicados en la zona de las obras que sean necesarios talar para la ejecución de las mismas. Estos deben ser reemplazados por especies nativas preferiblemente de la misma especie de la original, con previa autorización de la autoridad ambiental.</p> <p>El material de descapote que se vaya a reutilizar para la recuperación de zonas verdes, debe depositarse en pilas y estar cubierto con un plástico para mantener su humedad y evitar su disgregación.</p> <p>Se deben realizar el manejo de aguas lluvias para evitar acumulación de agua en la zona de almacenamiento temporal del material y de ésta forma evitar el transporte de sedimentos.</p>
--	--

<b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b>	Durante toda la etapa de construcción del proyecto.
<b>MONITOREO</b>	Se deben realizar inspecciones semanales por parte de la Interventoría Ambiental, mientras dure esta actividad.
<b>INDICADORES</b>	
<b>VERIFICACIÓN</b>	Interventor.
<b>RESPONSABLE</b>	Dueño del proyecto y el ejecutor.

I. 8	FICHA TÉCNICA	BLOQUEO DE ÁRBOLES, RESCATE DE BRINZALES Y MANEJO RESIDUOS PROVENIENTES DE LAS PODAS	CARÁCTER: AMBIENTAL
------	------------------	--	------------------------

TIPO DE MEDIDA	PREVENTIVA: X	CORRECTIVA:	MITIGACIÓN:	COMPENSACIÓN:
-------------------	------------------	-------------	-------------	---------------

OBJETIVO	<p>Reducir la mortalidad de árboles y/o arbustos que serán erradicados y están localizados dentro del área de influencia directa del proyecto.</p> <p>Conservar los individuos de aquellas especies que por sus condiciones naturales permiten la ejecución del tratamiento de bloqueo. Disminuir la dispersión de residuos foliares y leñosos, para evitar la creación de focos de infección y combustión.</p>
----------	---

IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS RECOMENDADAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muerte de árboles y/o arbustos por acciones contempladas dentro del proyecto.</li> <li>• Muerte de arbustos o árboles juveniles por la ejecución de actividades propias de la obra.</li> <li>• Contaminación por dispersión de residuos foliares y leñosos.</li> <li>• Conformación de focos de infección.</li> <li>• Conformación de focos de combustión.</li> </ul>	<p><b><u>Bloqueo de Árboles:</u></b> El bloqueo es una técnica desarrollada para trasplante de árboles y/o arbustos pertenecientes a determinadas especies que resisten las acciones y efectos de ésta técnica. Para su ejecución se debe realizar un ploteo a cierta distancia de la base del tronco que dependerá del diámetro, altura y copa del árbol. Es necesario establecer el porcentaje de la raíz que va a ser cubierta con la tela del costal y aplicar riego continuo a los árboles y/o arbustos bloqueados.</p> <p>El trasplante requiere autorización ambiental.</p> <p><b><u>Rescate de Brinzales:</u></b> Los brinzales hacen referencia a los individuos arbóreos o arbustivos en estado juvenil, producto de la propagación por semillas. Se les considera como hijos de plantas adultas y son importantes ya que se consideran como una estrategia de conservación de especies. Las áreas que van a ser intervenidas deben ser estudiadas para el cálculo de existencias de los brinzales los cuales deben ser rescatados para ser llevados al vivero, donde serán manejados y preparados para su posterior reubicación en el sitio definitivo, previa autorización ambiental.</p> <p>Se debe mapear e inventariar las existencias, realizar la extracción y empacar en bolsas de polietileno, aplicar riego a los arbolitos y trasladarlos posteriormente al vivero.</p>

	<p><b>Manejo de Residuos de Podas:</b> Algunas actividades de mantenimiento y adecuación de las obras de acueducto pueden estar localizadas cerca de zonas verdes que requieren la ejecución de podas, las cuales generan residuos foliares y leñosos que deben ser dispuestos de manera adecuada. Deben ser apilados en espacios abiertos desprovistos de vegetación.</p> <p>La poda requiere autorización ambiental.</p> <p>Estos residuos vegetales no deben ser acumulados sobre vías, andenes o zonas verdes, ya que pueden generar focos de combustión o infección. Deben ser recogidos y depositados en bolsas de polietileno para ser dispuestos con los residuos generados en el campamento. Por lo general se entregan a la empresa prestadora del servicio de aseo para su disposición final.</p>
<b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b>	Durante la etapa de construcción y operación del proyecto.
<b>MONITOREO</b>	<p>Se deben dejar registros que contengan el número de árboles bloqueados, material obtenido de las podas y entrega a la empresa competente para su disposición final.</p> <p>Para los brinzales se debe contar con registro fotográfico, inventario de las especies, tamaño y vivero al cual fueron entregados.</p>
<b>INDICADORES</b>	
<b>VERIFICACIÓN</b>	Interventor.
<b>RESPONSABLE</b>	Dueño del proyecto y el ejecutor.

I. 9	FICHA TÉCNICA	APERTURA DE ZANJAS, INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS – FASE CONSTRUCCIÓN			CARÁCTER: AMBIENTAL
TIPO DE MEDIDA	PREVENTIVA: X	CORRECTIVA:	MITIGACIÓN:	COMPENSACIÓN:	
OBJETIVO	Minimizar los efectos sobre los recursos naturales y el ambiente producidos por excavaciones y rellenos de las zanjas para la instalación de las mismas.				
IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS RECOMENDADAS				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inestabilidad y desconfinamiento del suelo.</li> <li>• Emisión de partículas de suelo (polvo).</li> <li>• Aumento de niveles de ruido</li> <li>• Aporte de sedimentos a fuentes superficiales.</li> </ul>	<p><u>Manejo de transporte externo de las tuberías:</u> mantener los vehículos de transporte en perfecto estado mecánico para evitar emisiones de gases y ruidos excesivos; motor sincronizado y evitar escapes.</p> <p>Para minimizar los niveles de contaminación del aire, se debe programar el envío de los materiales de tal forma que se eviten congestiones vehiculares y viajes excesivos.</p> <p><u>Acopio de Tuberías:</u> el sitio de acopio debe haber sido preparado con anterioridad a la llegada de la tubería, realizando actividades de descapote (cuando sea necesario), nivelación y la construcción de drenajes para conducir la escorrentía a drenajes naturales de la zona. Para evitar o reducir los impactos que se generen al suelo por el transporte e interno de la tubería, se deben prever las medidas preventivas y correctivas que eviten el deterioro del suelo.</p> <p>El impacto al paisaje terminará cuando esté colocada la tubería, terminados los rellenos, desocupados los sitios de acopio y cuando la maquinaria haya sido retirada del lugar de la obra.</p> <p><u>Colocación de la Tubería:</u> Antes de iniciar obras, debe identificarse la infraestructura de servicios públicos existentes en la zona.</p> <p>La manipulación de la tubería debe hacerse cuidadosamente para no causar daños en su estructura.</p> <p>Las apertura de las zanjas solo debe hacerse cuando la tubería esté lista para su instalación y la zona debe acordonarse.</p>				

	<p>Las paredes de la zanja deben ser lo más vertical posible, entibadas y apuntaladas en las zonas donde la estabilidad del terreno lo requiere.</p> <p>La capa vegetal debe ser retirada y dispuesta temporalmente a una distancia mínima de cuatro (4) metros, para luego ser reinstalada. Solo debe retirarse lo necesario del ancho de la zanja.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El material proveniente de la excavación de la zanja que va a ser usado como relleno posteriormente deberá disponerse a un lado de ésta, a 1.5m al menos del borde de la zanja, cubierto hasta su utilización y opuesto al lado de manipulación de la maquinaria. Cuando el material no va a ser utilizado en el relleno, debe evacuarse en volquetas hacia los botadores autorizados tan pronto se excava.</li> <li>• La instalación de la tubería debe hacerse tan pronto se excava y el relleno tan pronto se instala la tubería. No debe dejarse zanjas abiertas de un día para otro. Cuando por alguna razón se requiera dejar abierta parcialmente la zanja, esta debe dejarse acordonada y con señales de prevención.</li> <li>• Programar anticipadamente con las autoridades correspondientes el restablecimiento de los servicios y bienes públicos afectados.</li> </ul>
--	---

<b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b>	Durante toda la ejecución de la obra.
-----------------------------	---------------------------------------

<b>MONITOREO</b>	<p>Llevar registros de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipos usados / día.</li> <li>• Volúmenes de excavación y rellenos y metros instalados de tubería.</li> </ul>
------------------	---

<b>INDICADORES</b>	
--------------------	--

<b>VERIFICACIÓN</b>	Interventor.
---------------------	--------------

<b>RESPONSABLE</b>	Dueño del proyecto y el ejecutor.
--------------------	-----------------------------------

I. 10	FICHA TÉCNICA	PROTECCIÓN DE FUENTES DE AGUA – FASE CONSTRUCCIÓN		CARÁCTER: AMBIENTAL
TIPO DE MEDIDA	PREVENTIVA: X	CORRECTIVA: X	MITIGACIÓN:	COMPENSACIÓN:
OBJETIVO	Establecer los lineamientos para la protección de las fuentes de agua, en la zona de las obras.			
IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS RECOMENDADAS			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aporte de sedimentos a los drenajes naturales.</li> <li>• Creación de procesos erosivos.</li> <li>• Desestabilización del terreno.</li> <li>• Aporte de residuos líquidos y sólidos.</li> <li>• Alteración de las características fisicoquímicas de las aguas.</li> </ul>	<p><u>Implementación de desarenadores:</u> las aguas que transporten sedimentos se deben entregar a desarenadores antes de la descarga final. Estos deben ser debidamente calculados y mantenidos.</p> <p><u>Implementación de obras para control de erosión:</u> Las descargas a las fuentes deben ser hechas por medio de descoles con aletas para control de erosión en los cauces. Los materiales acopiados deben estar acordonados para evitar que por arrastre vayan a las fuentes de agua.</p> <p><u>Manejo de aguas superficiales y subsuperficiales:</u> deben construirse canales y cunetas para conducir las aguas de escorrentía hacia los desarenadores. Cuando se requiere deprimir el nivel freático usando bombeos o filtros, esta debe ser conducida a los desarenadores por tubería o los canales y cunetas indicados antes.</p> <p><u>Mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria:</u> Mantener adecuadamente los equipos y maquinaria utilizados para evitar escapes de lubricantes o combustibles que puedan contaminar el agua.</p> <p><u>Manejo de aguas residuales:</u> Cuando se requiera hacer desvíos de aguas residuales conducidas por el alcantarillado, los bombeos deben hacerse a otro punto del mismo alcantarillado y nunca a fuentes cercanas ni a alcantarillados pluviales o sumideros.</p>			
PERIODO DE EJECUCIÓN	Durante toda la ejecución de la obra.			

<b>MONITOREO</b>	Llevar registros de: <ul style="list-style-type: none"><li>• Inspecciones y mantenimiento de las estructuras para el control de la contaminación y aportes de sedimentos o aguas contaminadas a los cuerpos de agua o alcantarillado pluviales.</li><li>• Inspecciones de maquinaria y equipos.</li></ul>
<b>INDICADORES</b>	Número de quejas de la comunidad. Número de requerimientos de autoridades competentes.
<b>VERIFICACIÓN</b>	Interventor.
<b>RESPONSABLE</b>	Dueño del proyecto y el ejecutor.

I. 11	FICHA TÉCNICA	IMPLEMENTACIÓN DE OBRAS DE PROTECCIÓN GEOTÉCNICA – FASE CONSTRUCCIÓN	CARÁCTER: AMBIENTAL
-------	------------------	---	------------------------

TIPO DE MEDIDA	PREVENTIVA: X	CORRECTIVA: X	MITIGACIÓN:	COMPENSACIÓN:
-------------------	------------------	------------------	-------------	---------------

OBJETIVO	Establecer las medidas de manejo ambiental para la implementación de obras de protección geotécnica.
----------	--

IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS RECOMENDADAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de procesos erosivos.</li> <li>• Flujos o deslizamientos de tierra.</li> <li>• Desestabilización del terreno.</li> <li>• Represamiento o desborde cuerpos de agua.</li> <li>• Afectación del paisaje.</li> <li>• Contaminación del agua.</li> </ul>	<p><b><u>Implementación de obras de contención:</u></b> en zonas con riesgo de deslizamientos se deben construir trinchos y gaviones o barreras. Los trinchos pueden ser de madera, (vigas y troncos) o en piedra suelta. Los gaviones de piedra y empalizadas de madera. Las barreras pueden ser con sacos de arena combinado con relleno de piedras o presa de retención. Para las paredes inestables de zanjas deben proveerse entibados de acuerdo a la necesidad.</p> <p><b><u>Manejo de aguas superficiales y subsuperficiales:</u></b> Ver Ficha I.10.</p> <p><b><u>Reposición de cobertura vegetal:</u></b> Las superficies acabadas de taludes de excavación se deben empradizar con estolón de pastos y reforestar de acuerdo a lo establecido en las fichas I. 7 e I.8. Dependiendo de la pendiente del suelo a revegetalizar debe usarse medios de soporte como malla de gallinero o estacas.</p> <p><b><u>Control de erosión:</u></b> donde se evidencien problemas de inestabilidad por erosión intensiva o carcavamiento, se deben implementar rápidamente sistemas de drenaje y subdrenaje, como filtros, drenes horizontales y estructuras de contención como las indicadas arriba. La disposición de esta agua debe hacerse de acuerdo a lo indicado en la ficha I.17.</p> <p><b><u>Disposición adecuada de material sobrante:</u></b> el material excavado que no va a usarse debe ser dispuesto adecuadamente en botaderos autorizados y nunca descargarlos a media ladera.</p>

<b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b>	Durante toda la ejecución de la obra.
<b>MONITOREO</b>	Llevar registros de: <ul style="list-style-type: none"><li>• Supervisión y control de obras de drenaje.</li><li>• Controles para seguimiento de zonas inestables.</li><li>• Archivos fotográficos y fílmicos.</li></ul>
<b>INDICADORES</b>	Registro de eventos o impactos presentados durante la obra.
<b>VERIFICACIÓN</b>	Interventor.
<b>RESPONSABLE</b>	Dueño del proyecto y el ejecutor.

I. 12	FICHA TÉCNICA	ADECUACIÓN DE VIAS – FASE CONSTRUCCIÓN	CARÁCTER: AMBIENTAL
-------	---------------	--	---------------------

TIPO DE MEDIDA	PREVENTIVA: X	CORRECTIVA:	MITIGACIÓN: X	COMPENSACIÓN:
----------------	------------------	-------------	------------------	---------------

OBJETIVO	Establecer las medidas de manejo ambiental para controlar los efectos generados por la adecuación de vías de acceso al área de construcción.
----------	--

IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS RECOMENDADAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrastre de sedimentos y contaminación de fuentes de agua.</li> <li>• Emisión de material particulado al aire.</li> <li>• Emisión de gases.</li> <li>• Inestabilidad de taludes y generación de erosión superficial y subsuperficial.</li> <li>• Generación de ruido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtención de los permisos ambientales si se requiere modificar las condiciones iniciales del entorno en materia de recursos naturales renovables y de ambiente (Tala de árboles, modificación u ocupación de cauces, etc), y servidumbres antes del inicio de la obra.</li> <li>• Establecer las medidas para el manejo de aguas superficiales y subsuperficiales: Ver Ficha I.10</li> <li>• Implementar obras de contención y manejo de taludes con base en diseños geotécnicos.</li> <li>• Establecer los mecanismos para la recuperación paisajística mediante revegetalización y otras actividades relacionadas. Se recomienda retirar y reusar la capa vegetal removida. Ver Fichas I.7 e I.8.</li> </ul>

PERIODO DE EJECUCIÓN	Durante toda la ejecución de la obra.
----------------------	---------------------------------------

MONITOREO	Llevar registros de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades de obra diaria.</li> <li>• Supervisión y control de obras de drenaje y protección de taludes.</li> <li>• Monitoreo periódico de fuentes superficiales y emisiones.</li> <li>• Control de áreas con restauración paisajística.</li> </ul>
-----------	--

INDICADORES	Área recuperada/área afectada. Número de requerimientos de autoridades competentes.
-------------	--

VERIFICACIÓN	Interventor.
--------------	--------------

RESPONSABLE	Dueño del proyecto y el ejecutor.
-------------	-----------------------------------

I. 13	FICHA TÉCNICA	MOVILIZACIÓN DE EQUIPOS – FASES DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO	CARÁCTER: AMBIENTAL
-------	---------------	---	---------------------

TIPO DE MEDIDA	PREVENTIVA:	CORRECTIVA:	MITIGACIÓN: X	COMPENSACIÓN:
----------------	-------------	-------------	------------------	---------------

OBJETIVO	Establecer las medidas para mitigar el impacto producido por la movilización de maquinaria y equipo durante las fases de construcción y mantenimiento.
----------	--

IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS RECOMENDADAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisión de ruido.</li> <li>• Emisión de gases y partículas a la atmósfera.</li> <li>• Vertimiento de grasas y aceites originados por el mantenimiento y lavado de maquinaria.</li> <li>• Contaminación de aguas por lavado de maquinaria.</li> <li>• Contaminación de fuentes superficiales, subterráneas y suelos por derrames de aceites y combustibles.</li> <li>• Vertimiento de residuos de construcción en las vías públicas.</li> <li>• Enlodamiento de vías pavimentadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los vehículos de transporte de materiales y equipos y los dispuestos en la obra deben contar con los documentos vigentes que certifiquen el cumplimiento de las normas ambientales correspondientes a emisiones de gases.</li> <li>• Las volquetas que transporten materiales a la obra y hacia zonas de disposición, deben tener el volco enrasado y cubierto con una lona.</li> <li>• Se debe diseñar una ruta de movilización de maquinaria y equipos por vías que interfieran al mínimo con las actividades normales de la población y hacerla cumplir por parte de los conductores de la obra.</li> <li>• Con el fin de disminuir los niveles de emisión de ruido, se debe restringir la utilización de pitos y bocinas accionadas por compresor.</li> <li>• Cuando se haga movilización de maquinaria en época seca y por vías sin pavimentar, se debe implementar un sistema de riego sobre la vía utilizada.</li> <li>• Cuando se realice movilización de maquinaria por vías públicas en época de lluvia se debe implementar un sistema de lavado de las llantas.</li> <li>• Se prohíbe la utilización de lubricantes usados como combustibles de mecheros, antorchas, etc., objetos de uso prohibido por la legislación protectora del recurso aire.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las baterías de la maquinaria deben ser reemplazadas en un taller autorizado. En caso de ser necesario el cambio de baterías en el sitio de la obra, estas se almacenarán temporalmente en lugares seguros y aislados para evitar contaminación de otros elementos con los ácidos comunes de las baterías. Posteriormente se entregará a empresas recicladoras de este tipo de materiales.</li> </ul>
<b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b>	Durante la etapa de construcción del proyecto y posteriormente durante las actividades de mantenimiento.
<b>MONITOREO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Llevar registros diarios de todas las actividades realizadas.</li> <li>Inventario de maquinaria, equipos y vehículos de transporte de materiales.</li> <li>Revisión de los mantenimientos preventivos y correctivos realizados a los vehículos y maquinaria de la obra.</li> <li>Revisión al cargue de volquetas que transportan materiales a la obra y hacia zonas de disposición.</li> </ul>
<b>INDICADORES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medición del nivel de ruido.</li> <li>Número de quejas de la comunidad.</li> <li>Número de requerimientos de autoridades competentes.</li> </ul>
<b>VERIFICACIÓN</b>	Interventor y jefe de mantenimiento.
<b>RESPONSABLE</b>	El dueño del proyecto y el ejecutor o la persona prestadora del servicio.

I. 14	FICHA TÉCNICA	CONTROL DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA Y RUIDO – FASES DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	CARÁCTER: AMBIENTAL
-------	---------------	--	---------------------

TIPO DE MEDIDA	PREVENTIVA:	CORRECTIVA: X	MITIGACIÓN:	COMPENSACIÓN:
----------------	-------------	------------------	-------------	---------------

OBJETIVO	Establecer las medidas a desarrollar en aquellas actividades y acciones que pueden generar un incremento en los niveles de material particulado, gases y ruido, por efecto de la operación de maquinaria y equipos y el transporte de materiales durante la construcción o en la etapa de operación por el funcionamiento de equipos.
----------	---

IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS RECOMENDADAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incomodidad a la comunidad.</li> <li>• Deterioro de la salud de los trabajadores.</li> <li>• Emisiones Atmosféricas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El uso de maquinaria y equipos debe quedar restringido al horario diurno que fije la autoridad de acuerdo con la zona. La maquinaria y equipo deben contar con los aditivos necesarios para el control de los niveles de presión sonora. No se permite la operación de vehículos sin exhostos.</li> <li>• Para evitar incomodidad, el contratista y/o el operador deben mantener en óptimo estado el equipo automotor y la maquinaria empleada en las obras o en la operación de los sistemas, controlando los niveles de ruido y de emisión de partículas a la atmósfera. Debe ajustarse a la normatividad contenida en la Resolución 627 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial que establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental o la norma que la modifique o sustituya.</li> <li>• Se prohíben las prácticas de quemas a cielo abierto de cualquier tipo de material, de conformidad con el Decreto 948 de 1995.</li> <li>• Se deben humedecer periódicamente las áreas o focos de emisión de material particulado.</li> <li>• Construir barreras protectoras de ruido en los frentes de obra urbano.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir barreras protectoras de ruido en las instalaciones operativas.</li> <li>• Exigir el certificado de revisión técnico mecánica y de gases expedido por el Centro de Diagnóstico Automotor.</li> <li>• Revisión y mantenimiento permanente de la maquinaria y equipo.</li> <li>• Revisión y mantenimiento permanente de la maquinaria y equipo de los componentes del sistema en la etapa de operación.</li> </ul>
<b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b>	Durante la etapa de construcción y operación del proyecto.
<b>MONITOREO</b>	Se deben llevar registros de los niveles de ruido generados por la obra y el nivel de TSP medido en el área de influencia, con una periodicidad mínima de 3 meses.
<b>INDICADORES</b>	Medición del nivel de ruido y de emisión de partículas a la atmósfera.
<b>VERIFICACIÓN</b>	Interventor, jefe de mantenimiento o jefe de operación.
<b>RESPONSABLE</b>	El dueño del proyecto, el ejecutor o la persona prestadora del servicio.

I. 15	FICHA TÉCNICA	ARBORIZACIÓN DE ÁREAS INTERVENIDAS Y DE CONSERVACIÓN	CARÁCTER: AMBIENTAL
-------	---------------	--	---------------------

TIPO DE MEDIDA	PREVENTIVA:	CORRECTIVA: X	MITIGACIÓN:	COMPENSACIÓN: X
----------------	-------------	------------------	-------------	--------------------

OBJETIVO	<p>Proporcionar cobertura vegetal arbórea a las áreas denudadas y afectadas por las acciones del proyecto.</p> <p>Reducir la conformación de procesos erosivos por desprotección arbórea de las áreas.</p> <p>Enriquecer la vida escénica del paisaje, de las zonas verdes del área de influencia del proyecto.</p>
----------	---

IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS RECOMENDADAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Denudación del suelo de zonas afectadas por el desarrollo de las obras.</li> <li>• Erosión por desprotección arbórea de los suelos.</li> <li>• Deterioro estético del paisaje por las acciones de descapote.</li> </ul>	<p><b><u>Reforestación y Arborización:</u></b> Las zonas verdes o de conservación deben ser arborizadas para proporcionar una cobertura vegetal al suelo, elevar el valor escénico del paisaje y crear hábitats especiales de refugio y alimento a la avifauna silvestre.</p> <p>El proceso de arborización debe contemplar diferentes fases que comprenden: Análisis nutricional del suelo, ahoyado, fertilización, plantación, riego, mantenimiento, protección y selección de las especies más recomendables.</p> <p>Los árboles se deben localizar de manera que durante su crecimiento no causen daño a las estructuras ni a las viviendas.</p> <p>El contratista debe mantener y conservar en perfecto estado los árboles y plantas de la reforestación hasta su entrega definitiva. Se debe impedir el deterioro de las plantaciones por causa de la construcción de las obras o actividades de terceros.</p> <p><b><u>Fijar los sitios a reforestar:</u></b> Se debe prever desde la fase de diseño los sitios que serán reforestados a fin de estimar la cantidad y especies de plántulas a ser adquiridos en viveros y estimar el personal y medios requeridos para llevar a cabo convenientemente la labor.</p>

**Preparación del terreno y ahoyado:** Se debe eliminar la maleza y pasto haciendo un plato de 80 cm a 100 cm con azadón, ubicando en el centro un hoyo de 20 cm a 40 cm de diámetro y 30 a 40 cm de profundidad, según se cuente con bolsa pequeña o grande. Es conveniente preparar el sitio antes de llegar con las plántulas, de esta manera, se podrá acelerar la labor de plantación y se evita el deterioro de las plántulas al tener que dejarlas al sol.

**Fertilización:** Si no se dispone de resultados de análisis de suelo, genéricamente se recomienda aplicar 3 días antes de la plantación 50 gm de abono orgánico como gallinaza, humus, estiércol, compost, etc. o abono químico (compuesto 10-30-10 ó 10-20-10 o superfosfato triple) en la misma cantidad, solo que revolviéndolo con un poco de tierra para no quemar las raíces de la plántula.

**Época de siembra:** La plantación de los árboles en el sitio definitivo debe realizarse preferiblemente en periodo de lluvias, cuando el suelo está húmedo y la evaporación es mínima. De hacerse en otra época, ha de contarse con riego suplementario.

**Material vegetal:** Se recomienda que las plántulas no tengan un tamaño menor a 30 cm (contados desde el borde de la bolsa hasta la parte superior de la planta), para que soporten con más facilidad las nuevas condiciones a que se verán sometidas; deben preferirse los individuos que presenten mayor vigor y mejores condiciones.

El material vegetal debe ser obtenido de viveros debidamente reconocidos y preferiblemente certificados por la autoridad ambiental del área.

El transporte al sitio definitivo debe hacerse con el máximo cuidado para no maltratar partes vegetativas. Deben ser regados y protegidos para evitar deshidratación causada por el viento.

**Plantación:** El material vegetal se debe plantar eliminando la bolsa de polietileno, realizando un corte de tal manera que no se desmorone el bloque de tierra.

Una vez colocada la plántula en el hoyo se debe rellenar con el material extraído del mismo, cuidando que la planta quede a la misma profundidad que tenía originalmente. Debe apisonarse suavemente alrededor de la plántula para evitar que queden posibles bolsas de aire. Finalmente, se debe aplicar el riego para lograr una mejor compactación.

Todos los residuos que deje esta actividad (sustrato sobrante, bolsas plásticas, malezas, etc.) deben ser recogidos y manejados de acuerdo con las fichas I.10 e I.13.

**Replante:** La plantación de repoblación o replante, corresponde a la sustitución de las plantas muertas debido a factores de repoblación defectuosa, sequía o rotura de los arbolitos.

Si las condiciones climáticas son favorables y la plantación ha sido realizada cuidadosamente, se logrará un prendimiento entre 85% y 95%. Si por cualquier circunstancia el prendimiento se encuentra por debajo de este porcentaje, es indispensable reponer el material muerto.

El conteo de la mortalidad debe realizarse al cabo de un mes y medio de la plantación para hacer la reposición oportuna de este material y obtener de esta manera una fisonomía uniforme, utilizando las mismas especies plantadas inicialmente.

**Mantenimiento de la plantación:** Es necesario hacer tres (3) plateos al año, hasta que el individuo alcance una altura mínima de un (1) metro. Se requiere especial cuidado en esta actividad desinfectando previamente la herramienta con una solución de formol al 5% para evitar enfermedades en los árboles por heridas.

La fertilización se debe realizar cada seis (6) meses durante los dos primeros años, con productos compuestos y aplicados por el sistema de corona. La dosis depende de los resultados de los análisis del suelo.

Las podas se deben realizar simultáneamente con los plateos, eliminando las ramas y bifurcaciones que impidan el buen desarrollo de las plántulas.

<b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b>	Al finalizar la etapa de construcción y durante la etapa de operación del proyecto.
<b>MONITOREO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se deben realizar visitas de inspección para determinar la superficie cubierta, cantidad de árboles implantados, porcentaje de mortalidad.</li><li>• Se debe realizar controles semanales por parte del usuario y mensuales por parte de la autoridad competente.</li></ul>
<b>INDICADORES</b>	Área intervenida / área reforestada * 100%. Número de árboles vivos / Número de árboles sembrados o trasplantados * 100%.
<b>VERIFICACIÓN</b>	Interventor.
<b>RESPONSABLE</b>	El dueño del proyecto y el ejecutor.

I. 16	FICHA TÉCNICA	MONITOREO Y CONTROL	CARÁCTER: AMBIENTAL
-------	---------------	---------------------	------------------------

TIPO DE MEDIDA	PREVENTIVA: X	CORRECTIVA:	MITIGACIÓN: X	COMPENSACIÓN:
----------------	------------------	-------------	------------------	---------------

OBJETIVO	Conocer y realizar un seguimiento a los factores que puedan causar un impacto al ambiente, en el desarrollo de las actividades propias de la obra.
----------	--

IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS RECOMENDADAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En las aguas superficiales y subsuperficiales por la disposición inadecuada de residuos líquidos y sólidos.</li> <li>• En el suelo por la alteración de las condiciones iniciales.</li> <li>• En la vegetación por la remoción de la capa vegetal debido a las actividades de construcción.</li> <li>• En el aire por la producción de material particulado, gases, ruido.</li> <li>• En la comunidad por incomodidad debido a las obras e interferencia en las actividades cotidianas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeccionar, valorar e informar al responsable de la obra sobre las alteraciones a bosques y áreas vecinas a las obras, causados por la implementación de las obras por derrames de aceites, grasas y combustibles y toma de muestras del suelo.</li> <li>• Realizar las actividades de limpieza y recuperación del suelo afectado, en el caso de presentarse una emergencia debe activarse el Plan de Contingencia.</li> <li>• Aplicar con prontitud las medidas de manejo ambiental definidas para el proyecto que se ocasionen durante la ejecución de los trabajos.</li> <li>• Capacitación permanente del personal.</li> <li>• Inspecciones periódicas (se proponen semanales) en áreas revegetalizadas o arborizadas para determinar la efectividad de las medidas.</li> <li>• Implementación, si es del caso, de mojones de control para seguimiento de desplazamientos del suelo, donde se presente.</li> <li>• Se debe evitar la propagación de polvo, mediante la instalación de lonas sintéticas durante las actividades de remoción y demolición.</li> <li>• Controlar que la emisión de gases de combustión generados por maquinaria ó equipos, cumplan con las concentraciones máximas permitidas en la legislación ambiental vigente.</li> <li>• Señalizar las zonas de importancia para las comunidades cercanas, como sitios de recuperación, árboles en traslado, etc.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación del responsable del monitoreo y control ambiental.</li> <li>• Elaborar un sistema de control y monitoreo con alertas tempranas.</li> <li>• Difusión del sistema de monitoreo y control.</li> </ul>
<b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b>	Durante la etapa de construcción del proyecto.
<b>MONITOREO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar registros diarios de todas las actividades realizadas.</li> <li>• Registros de los hallazgos y medidas implantadas.</li> <li>• Informes.</li> </ul>
<b>INDICADORES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultado de análisis de laboratorio para las muestras tomadas, si se necesitan.</li> <li>• Quejas escritas y verbales de la comunidad por alteración de las actividades cotidianas.</li> </ul>
<b>VERIFICACIÓN</b>	Interventor.
<b>RESPONSABLE</b>	El dueño del proyecto, el ejecutor y la interventoría ambiental.

I. 17	FICHA TÉCNICA	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA	CARÁCTER: AMBIENTAL
-------	---------------	---------------------------	---------------------

TIPO DE MEDIDA	PREVENTIVA: X	CORRECTIVA: X	MITIGACIÓN: X	COMPENSACIÓN:
----------------	------------------	------------------	------------------	---------------

OBJETIVO	Establecer medidas para el retiro de todos los residuos producto de las obras de construcción, de tal manera que se cuente con condiciones óptimas al finalizar y entregar la obra.
----------	---

IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS RECOMENDADAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteración del paisaje y zonas verdes.</li> <li>Proliferación de focos de disposición inadecuada de residuos sólidos.</li> <li>Contaminación del aire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los residuos y material sobrante provenientes de roturas de estructuras, se podrán reciclar previa autorización del interventor. De lo contrario se deben disponer en escombreras autorizadas en el Plan de Ordenamiento Territorial, respetando la normatividad ambiental vigente.</li> <li>Se debe efectuar la limpieza inmediata de las zonas en las que se depositen desechos de construcción.</li> <li>Está prohibida la quema de basuras, así como la disposición de éstas en cuerpos de agua o canales aledaños a la zona de los trabajos.</li> <li>Se debe disponer de mano de obra necesaria para efectuar las labores de limpieza permanente de las áreas tanto dentro como fuera de la zona del proyecto, que sean intervenidas por el mismo.</li> <li>Todas las vías deben ser barridas y aseadas inmediatamente después de haber concluido las actividades de la obra.</li> <li>Controlar la emisión de polvo mediante métodos como la aspersión de agua, teniendo especial cuidado de no causar molestias a los vecinos.</li> </ul>

PERIODO DE EJECUCIÓN	Aplica en las etapas de construcción y operación.
----------------------	---

MONITOREO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Llevar registros diarios de todas las actividades realizadas.</li> <li>Registros de los hallazgos y medidas implantadas.</li> <li>Informes de seguimiento a las cuadrillas de limpieza.</li> </ul>
-----------	---

<b>INDICADORES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Quejas escritas y verbales de la comunidad por alteración de las actividades cotidianas.</li></ul>
<b>VERIFICACIÓN</b>	Dejar registros fotográficos que evidencien las medidas tomadas.
<b>RESPONSABLE</b>	El ejecutor.

I. 18	FICHA TÉCNICA	OPERACIÓN DE SISTEMAS DE ACUEDUCTO	CARÁCTER: AMBIENTAL - GESTIÓN
-------	---------------	------------------------------------	-------------------------------

TIPO DE MEDIDA	PREVENTIVA: X	CORRECTIVA: X	MITIGACIÓN: X	COMPENSACIÓN:
----------------	---------------	---------------	---------------	---------------

OBJETIVO	Establecer las medidas de control ambiental a tener en cuenta durante la etapa de operación normal en un sistema de acueducto.
----------	--

IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS RECOMENDADAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación e incremento de las pérdidas de agua.</li> <li>• Incomodidad a la comunidad por deficiencias en el servicio.</li> <li>• Deterioro de la calidad del agua del recurso y del sistema de acueducto.</li> <li>• Incremento en los niveles de presión sonora por operación de equipos.</li> <li>• Generación de contaminantes por manipulación y almacenamiento inadecuado de insumos químicos.</li> <li>• Contaminación del suelo por mala disposición de lodos y residuos sólidos.</li> <li>• Incumplimiento de normas vigentes.</li> </ul>	<p><b>Captación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe verificar con una frecuencia periódica el caudal concesionado de la fuente, es decir, se deben llevar registros de la macromedición realizada en la bocatoma. El caudal captado no debe exceder lo autorizado en la respectiva concesión de agua.</li> <li>• La frecuencia de éste registro variará de acuerdo con las condiciones de cada sitio, recomendándose por lo menos una vez por mes para los sistemas de acueducto con captaciones menores o iguales a 0.5 l/s.</li> <li>• Se deben mantener actualizados los registros de caudal de la fuente de suministro, apoyándose en información secundaria (suministrada por entidades oficiales, como el IDEAM) o por mediciones directas en el sitio. Como mínimo se debe conocer el caudal en las fuentes de suministro para épocas de sequía y de invierno durante el año.</li> <li>• Si se trata de pozos subterráneos se debe tener información sobre la napa de agua existente en la zona y localización de otros pozos en el área.</li> <li>• Instruir al personal de mantenimiento sobre la necesidad de recoger los residuos producidos durante las actividades rutinarias a realizar en el sitio de bocatoma y la expresa prohibición de disponerlos en las fuentes cercanas.</li> <li>• Las arenas que se extraigan del desarenador deben ser colocadas en áreas de la zona habilitadas para éste fin. Está prohibida su disposición en cualquier fuente superficial.</li> </ul>

- Si el sistema de captación involucra equipos que requieran lubricación, se deben recoger los recipientes y llevarlos al sitio de disposición final que cuente con autorización ambiental más cercana. Si durante las actividades de reemplazo de lubricantes, éstos se derraman sobre el suelo se deben recoger con arena, estopas o aserrín inmediatamente, evitando de ésta forma la contaminación del suelo. El material resultante de la operación de limpieza debe ser entregado a personal autorizado para la disposición de residuos peligrosos.
- A los operarios encargados del mantenimiento, se les debe dotar con bolsas para la recolección de residuos sólidos y capacitarlos en la correcta ejecución de sus actividades preservando el medio ambiente.

#### **Aducción y conducción**

Las medidas a tener en cuenta durante ésta actividad están relacionados principalmente con:

- Inspección periódica de los sistemas aducción y conducción con miras a identificar conexiones en ruta y el estado de la aducción y conducción (fugas) que reduzcan el caudal que es conducido de la bocatoma a la planta o de esta última a la red de suministro.
- Estado de las válvulas y accesorios existentes.
- Mantenimiento del corredor de servidumbre, para detectar oportunamente la invasión del mismo por los habitantes cercanos.
- Mantenimiento adecuado de la cobertura vegetal en el corredor de servidumbre.
- Censo periódico de los habitantes cercanos que puedan llegar a afectar la infraestructura o las actividades de operación y mantenimiento.
- Disposición adecuada de los residuos líquidos y sólidos generados durante las actividades de mantenimiento de las válvulas y accesorios existentes.
- Evaluación quincenal del caudal captado y recibido en la planta.

#### **Planta de tratamiento**

Se deben tener en cuenta las siguientes medidas:

Llevar registros periódicos de la calidad del agua cruda que llega al sistema de potabilización, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1575 de 2007 o la norma que lo modifique, adicione o sustituya.

Realizar pruebas de jarras diarias que permitan controlar el proceso de tratamiento implementado, permitiendo el suministro de agua potable a la población.

Mantener cantidad suficiente en depósito de los productos químicos requeridos en el proceso.

Establecer dentro de las instalaciones de la planta, un sitio para el almacenamiento de productos químicos, el cual debe cumplir con las normas de seguridad industrial pertinentes.

Instruir a los operadores de la planta sobre las características de los productos, la forma adecuada de manipulación de los mismos, y la forma de actuar en caso de accidentes.

Llevar registros del volumen de lodo producido a nivel de pruebas de jarras y de planta.

Establecer procedimientos para el lavado de los filtros, de forma que se minimice el agua utilizada en ésta actividad.

Disponer en los predios de la planta de una zona convenientemente habilitada para el manejo adecuado de los lodos generados.

Dotar la planta de un sistema de drenaje para captar y recolectar lixiviados provenientes del manejo de lodos, los cuales deben ser tratados antes del vertimiento a una fuente hídrica.

Los lodos deben ser tratados antes de su disposición final, cumpliendo con las normas de calidad establecidas en el RAS.

El agua proveniente de las actividades de limpieza de la planta debe ser conducida al sistema de alcantarillado de la población en caso en que sea posible, si ésta alternativa no es viable debe disponerse de un sistema de tratamiento que permita el cumplimiento de las normas de vertimiento a una fuente hídrica.

	<p>El agua proveniente de las actividades de limpieza de la planta debe ser conducida al sistema de alcantarillado de la población en caso en que sea posible, si ésta alternativa no es viable debe disponerse de un sistema de tratamiento que permita el cumplimiento de las normas de vertimiento a una fuente hídrica.</p> <p>Los empaques de productos químicos deben ser clasificados de acuerdo con el grado de toxicidad del producto que los contienen y ser dispuestos de forma adecuada. No deben ser mezclados con residuos convencionales de la planta.</p> <p><b>Tanque de almacenamiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante la operación normal de éste componente se deben llevar registros de las actividades de limpieza y desinfección del tanque, controlando el agua utilizada en ésta labor.</li> <li>• Los residuos líquidos generados se deben conducir al sistema de recolección de aguas servidas de la población, nunca disponerlos en los drenajes o fuentes superficiales cercanas.</li> <li>• Realizar inspecciones rutinarias para detectar posibles fisuras y fugas.</li> </ul>
<b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b>	Aplican durante todo el tiempo que dure la operación del sistema de suministro de agua potable.
<b>MONITOREO</b>	Se deben enviar informes a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios - SSPD con los registros mencionados anteriormente.
<b>INDICADORES</b>	<p>Caudal captado / caudal tratado. Caudal tratado / caudal facturado. Volumen generado de lodos.</p> <p>Indicadores construidos con base en la información suministrada al Sistema Único de Información – SUI, administrado por la SSPD.</p>
<b>VERIFICACIÓN</b>	
<b>RESPONSABLE</b>	La persona prestadora del servicio.

I. 19	FICHA TÉCNICA	USO EFICIENTE DE AGUA POTABLE	CARÁCTER: AMBIENTAL – GESTIÓN
-------	---------------	-------------------------------	-------------------------------------

TIPO DE MEDIDA	PREVENTIVA: X	CORRECTIVA:	MITIGACIÓN:	COMPENSACIÓN:
----------------	------------------	-------------	-------------	---------------

OBJETIVO	Establecer las medidas de manejo y control que permitan dentro de la prestación de servicio de acueducto, establecer programas de uso eficiente de agua de acuerdo con la Ley 373 de 1997 y sus reglamentarios
----------	--

IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS RECOMENDADAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afectación del recurso en la fuente de abastecimiento.</li> <li>• Erosiones de suelos por fugas no identificadas.</li> <li>• Derivaciones superiores de agua sobre las necesidades reales.</li> <li>• Facturaciones elevadas hacia los usuarios.</li> <li>• Incumplimiento de regulaciones nacionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer programas de micromedición y realizar actividades de instalación de contadores de tal manera que se cubra el sector no residencial y los estratos 1 al 6 del municipio, su ejecución se debe realizar de acuerdo con los plazos particulares que conceda la CRA para cada proyecto específico.</li> <li>• Montar un sistema de medición e información que garantice que los medidores se revisen, reparen o reemplacen por lo menos cada 3.000 metros cúbicos de marcación.</li> <li>• Establecer un programa de macromedición que garantice que los instrumentos de macromedición deben estar presentes en la fuente de suministro (estructura de captación), a la salida de la planta de tratamiento, o en las tuberías de entrega de pozos profundos.</li> <li>• Para usuarios del servicio de acueducto con consumo mensual <math>&gt; 10.000 \text{ m}^3</math> durante seis meses consecutivos, se debe instalar por lo menos un medidor con un error admisible no mayor al uno por ciento (1%) del caudal en todo el rango de consumo, de 1.000 a 10.000 un medidor con error del 2%.</li> <li>• Llevar y conservar registros actualizados y confiables de la forma como han ejecutado y cumplido la operación y control de los sistemas de producción y conducción de agua potable.</li> <li>• Establecer un programa de reposición de tuberías, instalación de válvulas nuevas y sectorización de redes de acueducto que permita la reducción de pérdidas en la distribución del recurso.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutar programas tendientes a lograr un Índice de Agua No Contabilizada por debajo de 30%, de acuerdo a metas anuales de reducción aprobadas por la CRA.</li> <li>• Mantener vigente la concesión de aguas otorgada por la Autoridad Ambiental Competente, cumpliendo todas y cada una de las obligaciones allí determinadas.</li> <li>• Incentivar el uso de las aguas lluvias tanto en viviendas como en instalaciones no residenciales en zonas deficitarias de agua.</li> <li>• Exigir cuando se solicite prestación de servicio de agua para nuevas viviendas o proyectos no residenciales, la instalación de aparatos y accesorios de bajo consumo de agua (Decreto 3102/98).</li> <li>• Participar en los Proyectos Ambientales Escolares – PRAES - adelantados por las Secretarías de Educación involucrando la cultura de uso eficiente del agua.</li> <li>• Establecer programas de educación a la comunidad en proyectos de «Cultura del Agua», en donde se especifique como tema primordial el ahorro y uso eficiente de este recurso.</li> </ul>
--	--

<b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b>	Aplica durante toda la etapa de operación del sistema.
-----------------------------	--

<b>MONITOREO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa Prestadora del Servicio.</li> <li>• Corporaciones Autónomas Regionales.</li> <li>• Superintendencia de Servicios Públicos.</li> <li>• Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico.</li> <li>• Todas verificando el cumplimiento de cada actividad de acuerdo con sus competencias y con los reportes presentados por la E.P.S.</li> </ul>
------------------	---

<b>INDICADORES</b>	
--------------------	--

<b>VERIFICACIÓN</b>	
---------------------	--

<b>RESPONSABLE</b>	La persona prestadora del servicio y/o administración municipal.
--------------------	--

I. 20	FICHA TÉCNICA	OPERACIÓN DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO EN SITUACIÓN NORMAL	CARÁCTER: AMBIENTAL
-------	---------------	---	---------------------

TIPO DE MEDIDA	PREVENTIVA: X	CORRECTIVA:	MITIGACIÓN:	COMPENSACIÓN:
----------------	---------------	-------------	-------------	---------------

OBJETIVO	Establecer las medidas de control ambiental a tener en cuenta durante la etapa de operación normal en un sistema de alcantarillado.
----------	---

IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS RECOMENDADAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación del recurso hídrico.</li> <li>Incomodidad a la comunidad por deficiencias en el servicio de recolección de aguas servidas y evacuación de aguas lluvias.</li> <li>Deterioro de la calidad del agua en los sitios de descarga de aguas servidas.</li> <li>Contaminación por ruido.</li> <li>Desprendimiento de gases.</li> <li>Contaminación del suelo por mala disposición de los residuos generados en el sistema de alcantarillado.</li> <li>Incumplimiento de normatividad vigente.</li> </ul>	<p>Las medidas a tener en cuenta durante esta actividad, están relacionados principalmente con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Obtención de permiso de vertimientos y cumplimiento con las normas relacionadas.</li> <li>Inspección periódica de las redes de recolección, pozos de inspección, cámaras de paso, aliviaderos y demás estructuras con miras a identificar infiltraciones, conexiones erradas, fugas y obstrucciones que alteren el caudal a ser conducido a la planta de tratamiento.</li> <li>Verificación del estado de los pozos de inspección, cámaras de caída, aliviaderos y demás estructuras que conforman las redes.</li> <li>Mantenimiento adecuado de la cobertura vegetal en el corredor de servidumbre.</li> <li>Disposición técnica de residuos sólidos y líquidos durante las actividades de mantenimiento de los pozos y estructuras de paso existentes.</li> <li>Evaluación periódica del caudal transportado por la red de alcantarillado combinado, descargado por el sistema de alcantarillado pluvial y recibido en la PTAR.</li> <li>Caracterización periódica de las aguas residuales que son conducidas al sistema de tratamiento de aguas residuales y descargadas a fuentes hídricas, con el fin de identificar conexiones industriales que puedan afectar el tratamiento y producir mayor contaminación a fuentes hídricas.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolectar y transportar los lodos obtenidos del mantenimiento de las redes de alcantarillado al relleno sanitario municipal de acuerdo con la normatividad ambiental vigente.</li> </ul> <p><i>En un sistema de alcantarillado en operación, la preocupación de la Persona Prestadora del Servicio debe ir encaminada hacia el mantenimiento preventivo constante. Si se parte del hecho de que el diseño y la construcción de los alcantarillados es muy exigente en la determinación de las pendientes, especialmente en zonas de topografía plana y en la calidad de los materiales de las tuberías, de los pozos de inspección y en general de las estructuras hidráulicas, su mantenimiento correctivo por obstrucción o colapsamiento, deberá ocurrir muy esporádicamente. Lo anterior debido a que por su naturaleza son instalaciones de difícil reposición por su tamaño, profundidad y por el hecho de que van instaladas por las calzadas de las vías y además no cuentan con accesorios de control para el manejo o desvío de las aguas para reparar tuberías en seco. Las medidas que se deben seguir se encuentran incorporadas en los permisos de vertimientos y o planes de saneamiento y manejo de vertimientos – PSMV.</i></p>
--	--

<p><b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b></p>	<p>Aplican durante todo el tiempo que dure la operación de los sistemas sanitario, pluvial o combinado y de tratamiento de aguas residuales.</p>
------------------------------------	--

<p><b>MONITOREO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de quejas recibidas de los usuarios.</li> <li>• Inventario y registro de daños y actividades de mantenimiento realizadas.</li> <li>• Inventario actualizado de industrias conectadas a la red.</li> <li>• Verificación de la calidad y cantidad de agua recibida en la red de alcantarillado por el sector industrial.</li> <li>• Se deben enviar informes a la Superintendencia de Servicios Públicos con los registros mencionados anteriormente.</li> </ul>
-------------------------	--

INDICADORES	Indicadores contruidos con base en la información suministrada al Sistema Único de Información – SUI, administrado por la SSPD.
VERIFICACIÓN	
RESPONSABLE	La persona prestadora del servicio.

I. 21	FICHA TÉCNICA	OPERACIÓN SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN SITUACIÓN NORMAL- FASE OPERACIÓN	CARÁCTER: AMBIENTAL Y DE GESTIÓN
-------	------------------	--	--

TIPO DE MEDIDA	PREVENTIVA: X	CORRECTIVA:	MITIGACIÓN:	COMPENSACIÓN:
-------------------	------------------	-------------	-------------	---------------

OBJETIVO	Establecer las medidas de control ambiental a tener en cuenta durante la etapa de operación normal en un sistema de tratamiento de aguas residuales.
----------	--

IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS RECOMENDADAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de fuentes superficiales.</li> <li>• Contaminación del suelo.</li> <li>• Proliferación de vectores en el área.</li> <li>• Afectación de la comunidad.</li> <li>• Incumplimiento de los permisos ambientales obtenidos.</li> </ul>	<p><u>MEDIDAS GENERALES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La planta debe contar con un plan de contingencia que permita mitigar los impactos sobre el ambiente y los recursos naturales, generados por cualquier anomalía en su funcionamiento. El personal de operación debe estar entrenado y ser capaz de manejar cualquier contingencia que se presente.</li> <li>• Se debe llevar control diario del caudal afluente y efluente del sistema de tratamiento por medio de registros.</li> <li>• Se deben mantener en la planta, resultados de las caracterizaciones periódicas tanto del agua residual cruda como de la tratada, en los parámetros que establezca la autoridad ambiental.</li> <li>• Se deben mantener stock de los materiales y productos químicos necesarios para el funcionamiento del sistema de tratamiento.</li> <li>• El sistema de tratamiento debe ser operado tal y como se establece en el manual de operación y mantenimiento.</li> <li>• Revisión diaria de colectores finales para controlar su estado. Donde sea necesario, se debe establecer su reposición y/o mantenimiento.</li> </ul> <p><u>MEDIDAS ESPECÍFICAS</u></p> <p><u>Trampa de grasas:</u> Deben limpiarse regularmente para prevenir el escape de cantidades apreciables de grasas y generación de malos olores. Limpieza que debe hacerse como mínimo cuando se alcance el 75% de la capacidad de retención.</p>

### Rejillas y desarenadores

- Realizar limpieza periódica de desarenadores manualmente cuando el caudal sea menor de 50 l/s o mecánicamente cuando el caudal sea igual o mayor de 50 l/s.
- Llevar control periódico del lecho de arena acumulado. Se debe aislar la estructura cuando la arena ocupe las 2/3 partes del volumen. Se deben mantener registros continuos del volumen de arena removida y transportada al sitio de disposición final.
- Análisis de sólidos volátiles contenidos en la arena removida. En caso de que estos sean muy altos, se deben establecer medidas de corrección pertinentes.
- La disposición de arenas, debe realizarse sobre áreas impermeabilizadas y superficialmente.

### Sedimentadores primarios

- Las natas y grasas deben eliminarse diariamente de la superficie del tanque.
- Cuando el sistema tenga más de un sedimentador, se deben revisar periódicamente los sistemas de alimentación para nivelar caudales.

### Sistema de tratamiento de lodos activados

- Mantenimiento y limpieza periódica del tanque de aireación, con el correspondiente control del índice volumétrico de lodos con frecuencia diaria; concentración de oxígeno con frecuencia diaria, debe mantenerse registros continuos; volumen de lodo manteniendo los rangos establecidos en el diseño.
- Prever el funcionamiento continuo del sistema de aireación.
- Evitar formación de depósitos de material en el tanque, que permitan la correcta circulación del agua.

### Reactores UASB

- Monitoreo continuo de pH y alcalinidad, el valor mínimo de pH debe ser 6,5 unidades.
- Mantenimiento periódico de las estructuras y equipos de recolección de gases para malos olores.
- Monitoreo de contenido de sólidos volátiles en el efluente, cuando se sobrepase el valor de 60 mg/litro, se debe revisar funcionamiento hidráulico del sistema.

**Lodos**

- Todo sistema de tratamiento de aguas residuales, debe contemplar desde la fase de diseño el manejo de los lodos, por lo tanto debe tenerse el balance de masas del proceso para las líneas de agua cruda y lodos.
- Los lodos procedentes de procesos primarios, deben estabilizarse antes de su disposición final.
- De conformidad con lo establecido por el artículo 70 del Decreto 3930 de 2010, los sedimentos, lodos, y sustancias sólidas provenientes de sistemas de tratamiento de agua o equipos de contaminación ambiental no podrán disponerse en cuerpos de aguas superficiales, subterráneas, marinas, estuarinas o sistemas de alcantarillado, y para su disposición deberá cumplirse con las normas legales en materia de residuos sólidos.
- Se deben llevar registros del volumen de residuos y lodos producidos en el sistema de tratamiento de aguas residuales.

**Control ambiental de la planta**

- Garantizar que todo el caudal efluente del sistema de tratamiento siga el proceso de tratamiento pre establecido en los diseños.
- Observar diariamente el estado general de la planta y las estructuras de tratamiento en particular. Donde sea necesario se debe garantizar el mantenimiento, reparación y/o reposición de las partes que lo ameriten.
- Llevar control permanente de calidad y cantidad del agua que llega y sale de la planta, olores y ruido.
- Las áreas de aislamiento definidas para el tratamiento de aguas residuales deben ser conservadas y utilizadas de acuerdo con su objetivo. Estas áreas deben en todo caso ser reforestadas y mantenidas periódicamente.
- Todo sistema de tratamiento de aguas residuales debe tener formulado un reglamento operativo, en el que se indiquen las labores de mantenimiento y las calidades del personal operador.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El agua proveniente de las actividades de limpieza de la planta debe ser conducida al inicio del sistema de tratamiento.</li> <li>• Pago de la tasa retributiva.</li> </ul>
<b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b>	Aplica durante todo el tiempo que dure la operación del sistema de tratamiento de aguas residuales.
<b>MONITOREO</b>	Se deben enviar informes periódicos a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios – SSPD con los registros mencionados anteriormente, así como de calidad y cantidad de agua a la autoridad ambiental.
<b>INDICADORES</b>	Valores de: DBO, SST, Turbiedad, Coliformes Totales y Fecales. Frente a la norma de vertimientos.
<b>VERIFICACIÓN</b>	Interventor.
<b>RESPONSABLE</b>	La persona prestadora del servicio.

I. 22	<b>FICHA TÉCNICA</b>	<b>OPERACIÓN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN SITUACIÓN DE EMERGENCIA</b>	<b>CARÁCTER: AMBIENTAL</b>
-------	--------------------------	--	--------------------------------

<b>TIPO DE MEDIDA</b>	<b>PREVENTIVA: X</b>	<b>CORRECTIVA:</b>	<b>MITIGACIÓN:</b>	<b>COMPENSACIÓN:</b>
---------------------------	--------------------------	--------------------	--------------------	----------------------

<b>OBJETIVO</b>	Establecer medidas de control ambiental para tener en cuenta durante la etapa de operación en situación de emergencia del sistema de tratamiento de aguas residuales.
-----------------	---

IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS RECOMENDADAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del recurso hídrico superficial y subterráneo.</li> <li>• Incomodidad a la comunidad por deficiencias en el servicio de recolección de aguas servidas y evacuación de aguas lluvias.</li> <li>• Deterioro de la calidad del agua en los sitios de descarga de aguas servidas.</li> <li>• Generación de ruido por operación de equipos y maquinaria.</li> <li>• Emisión de gases y olores desagradables.</li> <li>• Contaminación del suelo por mala disposición de los residuos generados en el sistema de alcantarillado.</li> <li>• Incumplimiento de la normativa vigente.</li> <li>• Generación de vectores en el área y enfermedades de origen hídrico.</li> <li>• Afectación de la comunidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con un protocolo de atención de emergencias. En caso de emergencia se debe disponer de un plan de acción que permita establecer la forma de disposición de las aguas sin afectar los recursos naturales circundantes. Para tal efecto se deben tener en cuenta los aspectos incluidos y aprobados por la autoridad ambiental competente en el plan de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV). Se recomienda que el Plan de acción desarrollo como mínimo:</li> <li>• Determinación de la calidad de la fuente receptora en condiciones normales y de emergencia, en la zona de mezcla y fuera de ella. Identificar usuarios aguas abajo, tipo de restricciones que se tendrían y cualquier información que deba ser tomada en cuenta.</li> <li>• Informar a las autoridades ambientales y municipales y a la comunidad sobre las condiciones existentes y medidas inmediatas implementadas, solicitando en todo caso la colaboración y apoyo permanente mientras se supera la emergencia.</li> <li>• Si la emergencia sucede en sistemas de alcantarillado provistos de estaciones de bombeo de aguas residuales se debe suspender el bombeo y utilizar el sistema de emergencia de la estación para desviarlas convenientemente. Es importante tener en cuenta que si la emergencia implica sacar de operación la estación se debe coordinar inmediatamente con la persona prestadora del servicio de acueducto el corte de dicho servicio para evitar el rebose de las aguas residuales con el consiguiente problema ambiental generado.</li> </ul>

- Aislar la zona del sistema donde se generó la emergencia.
- Diseñar medidas de control a implementar, cronograma de ejecución, recursos requeridos, necesidad de apoyo institucional, convocatoria del comité de emergencia local y cualquier otro que sea necesario de acuerdo con las condiciones existentes en la zona.

Si la emergencia implica disponer aguas residuales directamente en una fuente superficial, sin pasar por la PTAR se deben realizar como mínimo las siguientes acciones:

Proceder a tomar muestras de la fuente aguas arriba del punto de descarga fijado, determinando el caudal y como mínimo los parámetros de control establecidos por la autoridad ambiental para el efluente tratado de la PTAR.

Realizar un inventario de los usuarios existentes aguas abajo y usos a que destinan el agua captada de la fuente.

Evaluar a través de un balance de masas, las condiciones probables de la calidad de las aguas después de recibir la descarga del sistema de alcantarillado.

Determinar la viabilidad de mantener los usos aguas abajo, en caso contrario proceder a comunicar a la comunidad las restricciones de uso correspondientes.

Si la emergencia se encuentra localizada en un sector de la red de agua potable, se debe evitar a toda costa su contaminación.

Si la emergencia se relaciona con el sistema pluvial, se debe identificar la incidencia sobre las fuentes receptoras disponibles (Cunetas, aliviaderos, corrientes, vías, etc).

Determinar las condiciones hidráulicas y geotécnicas de la entrega para establecer la estabilidad del sitio y proceder a diseñar las obras requeridas para la emergencia presentada.

- Establecer un canal de comunicación directa con los dirigentes de las comunidades vecinas y autoridades que permita mantenerlos informados del desarrollo de la emergencia, así como de las medidas adoptadas para su control.

<b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b>	Aplica durante todo el tiempo que dure la situación de emergencia en el sistema.
<b>MONITOREO</b>	Se deben enviar informes a la autoridad competente informando de la emergencia y presentando resultados de las actividades desarrolladas.
<b>INDICADORES</b>	
<b>VERIFICACIÓN</b>	Interventor.
<b>RESPONSABLE</b>	La persona prestadora del servicio.

I. 23	<b>FICHA TÉCNICA RESIDUOS SÓLIDOS</b>	<b>DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE APROVECHAMIENTO Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS SEPARADOS EN LA FUENTE.</b>	<b>CARÁCTER: AMBIENTAL</b>
-------	---	--	--------------------------------

<b>TIPO DE MEDIDA</b>	<b>PREVENTIVA: X</b>	<b>CORRECTIVA:</b>	<b>MITIGACIÓN:</b>	<b>COMPENSACIÓN:</b>
---------------------------	--------------------------	--------------------	--------------------	----------------------

<b>OBJETIVO</b>	Establecer las medidas necesarias para prevenir los posibles impactos ambientales generados en el diseño, construcción y operación de sitios de aprovechamiento y valorización de residuos sólidos inorgánicos como actividad complementaria del servicio público de aseo.
-----------------	--

IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS RECOMENDADAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de ruido (presión sonora) en la construcción de las instalaciones y en la operación del sistema.</li> <li>• Acumulación de residuos sólidos ocasionando la presencia de vectores y valoración paisajística negativa.</li> <li>• Contaminación por Emisiones (Olores y Material Particulado).</li> <li>• Afectaciones a la salud del personal.</li> <li>• Contaminación de aguas por vertimientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con los aislamientos y retiros a sitios de habitación y residencia de la comunidad. Implementación de barreras vivas y pantallas acústicas en los equipos generadores de ruido. Trabajar durante la construcción dentro de los horarios establecidos por la normativa (Resolución 627 de 2006) para el empleo de equipo generador de ruido y vibraciones molestas.</li> <li>• Para la ejecución de acciones tendientes al manejo, aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos, se debe consultar el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS y estas actividades, deben estar sujetas a lo estipulado allí y a lo dispuesto en la normatividad ambiental vigente. Así mismo, se debe coordinar con las personas prestadoras del servicio de aseo de la localidad y brindar información sobre los volúmenes y caracterización de los residuos sólidos generados por el proyecto.</li> <li>• Efectuar limpieza y mantenimiento regular de las áreas de recibo y almacenamiento de los materiales aprovechables, así como de las zonas en las cuales se hace el almacenamiento de los insumos. Implementar acciones de control de vectores como colocación y operación de trampas y fumigaciones. Contar con servicio adecuado de gestión de escombros y materiales de excavación durante la fase constructiva.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de sistemas de control de emisiones mediante elementos de extracción y absorción de gases y vapores así como elementos de control. Colocación de filtros para el control de material particulado e implementación de barreras para reducir su dispersión en el ambiente.</li> <li>• Colocación de elementos de control de escurrimiento como cárcamos y canales. Implementación de unidades de tratamiento como trampas de sólidos, desarenadores y removedores de grasas como unidades de tratamiento preliminar. Realizar el tratamiento requerido de acuerdo al sistema receptor: Cauce natural o Alcantarillado.</li> <li>• Adicionalmente se debe garantizar el control y vigilancia en el seguimiento de la actividad por parte de las autoridades competentes.</li> <li>• Cumplir las obligaciones sobre aprovechamiento establecidas en el Decreto 1713 de 2002 o la norma que la modifique o sustituya.</li> </ul>
<b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b>	Durante la etapa de construcción del proyecto.
<b>MONITOREO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de quejas.</li> <li>• Inventario y registro de daños ocasionados.</li> <li>• Inventario y registro de daños solucionados.</li> </ul>
<b>INDICADORES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quejas escritas y verbales de la comunidad y trabajadores por alteración de las actividades cotidianas.</li> </ul>
<b>VERIFICACIÓN</b>	Interventor.
<b>RESPONSABLE</b>	El dueño del proyecto, el ejecutor y el interventor ambiental.

I. 24	FICHA TÉCNICA RESIDUOS SÓLIDOS	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE APROVECHAMIENTO Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS (ORGÁNICOS BIODEGRADABLES SEPARADOS EN LA FUENTE Y CON RECOLECCIÓN SELECTIVA).	CARÁCTER: AMBIENTAL
-------	---	--	------------------------

TIPO DE MEDIDA	PREVENTIVA: X	CORRECTIVA:	MITIGACIÓN:	COMPENSACIÓN:
-------------------	------------------	-------------	-------------	---------------

OBJETIVO	Establecer las medidas necesarias para prevenir los posibles impactos ambientales generados en el diseño, construcción y operación de sitios de aprovechamiento y valorización de residuos sólidos orgánicos biodegradables como actividad complementaria del servicio público de aseo.
----------	---

IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS RECOMENDADAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de ruido (presión sonora) en la construcción de las instalaciones y en la operación del sistema.</li> <li>• Acumulación de residuos sólidos ocasionando la presencia de vectores y valoración paisajística negativa.</li> <li>• Contaminación por Emisiones (Olores y Material Particulado).</li> <li>• Afectaciones a la salud del personal.</li> <li>• Contaminación de aguas por vertimientos.</li> <li>• Modificación paisajística del entorno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con los aislamientos y retiros a sitios de habitación y residencia de la comunidad. Implementación de barreras vivas y pantallas acústicas en los equipos generadores de ruido. Trabajar durante la construcción dentro de los horarios establecidos por la normativa para el empleo de equipo generador de ruido y vibraciones molestas.</li> <li>• Efectuar limpieza y mantenimiento regular de las áreas de recibo y almacenamiento de los residuos sólidos orgánicos biodegradables separados en la fuente, así como de las zonas en las cuales se hace el almacenamiento de los insumos. Implementar acciones de control de vectores tales como colocación y operación de trampas y fumigaciones. Contar con servicio adecuado de gestión de escombros y materiales de excavación durante la fase constructiva.</li> <li>• Implementación de sistemas de control de emisiones mediante elementos de extracción y porción de gases y vapores así como elementos de control.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocación de filtros para el control de material particulado e implementación de barreras para reducir su dispersión en el ambiente.</li> <li>• Colocación de elementos de control de escurrimiento como cárcamos y canales. Implementación de unidades de tratamiento como trampas de sólidos, desarenadores y removedores de grasas como unidades de tratamiento preliminar. Realizar el tratamiento requerido de acuerdo al sistema receptor: Cauce natural o Alcantarillado.</li> <li>• Adicionalmente se debe:</li> <li>• Sobre los lugares que vayan a ser usados como sitios de transformación de residuos orgánicos, se debe obtener de la Secretaría de Planeación Municipal o Distrital, concepto de compatibilidad de uso del suelo definido en el POT.</li> <li>• Para fines operativos, implementar un área de aislamiento y retiro a la comunidad consistente con lo definido en el Título F del RAS: Sistemas de Aseo Urbano, con respecto al sitio de transformación la cual deberá ser utilizada para la plantación de especies arbóreas.</li> <li>• Cerrar con malla eslabonada el sitio en el cual se implementará el sistema, que deberá incluir un área de aislamiento.</li> <li>• Realizar estudios previos de factibilidad al diseño de las instalaciones, que incluyan proyecciones de la oferta de residuos a transformar, para planear las diferentes áreas del sitio de transformación.</li> <li>• Cumplir las obligaciones sobre aprovechamiento establecidas en el Decreto 1713 de 2002 o la norma que la modifique o sustituya.</li> </ul>
--	--

<b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b>	Durante la etapa de construcción del proyecto.
-----------------------------	--

<b>MONITOREO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de quejas.</li> <li>• Inventario y registro de daños ocasionados.</li> <li>• Inventario y registro de daños solucionados.</li> </ul>
------------------	--

<b>INDICADORES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Quejas escritas y verbales de la comunidad y trabajadores por alteración de las actividades cotidianas.</li></ul>
<b>VERIFICACIÓN</b>	Interventor.
<b>RESPONSABLE</b>	El dueño del proyecto, el ejecutor y el interventor ambiental.

I. 25	FICHA TÉCNICA RESIDUOS SÓLIDOS	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS (ORGÁNICOS BIODEGRADABLES SEPARADOS EN LA FUENTE Y CON RECOLECCIÓN SELECTIVA)	CARÁCTER: AMBIENTAL
-------	---	---	------------------------

TIPO DE MEDIDA	PREVENTIVA: X	CORRECTIVA:	MITIGACIÓN:	COMPENSACIÓN:
-------------------	------------------	-------------	-------------	---------------

OBJETIVO	Establecer las medidas técnicas requeridas para la construcción de sistemas de aprovechamiento y valorización de residuos sólidos orgánicos biodegradables como actividad complementaria del servicio público de aseo.
----------	--

IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS RECOMENDADAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de ruido (presión sonora) en la construcción de las instalaciones y en la operación del sistema.</li> <li>• Acumulación de residuos sólidos ocasionando la presencia de vectores y valoración paisajística negativa.</li> <li>• Contaminación por Emisiones (Olores y Material Particulado).</li> <li>• Afectaciones a la salud del personal.</li> <li>• Contaminación de aguas por vertimientos.</li> <li>• Modificación paisajística del entorno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con los aislamientos y retiros a sitios de habitación y residencia de la comunidad. Implementación de barreras vivas y pantallas acústicas en los equipos generadores de ruido. Trabajar durante la construcción dentro de los horarios establecidos por la normativa para el empleo de equipo generador de ruido y vibraciones molestas.</li> <li>• Efectuar limpieza y mantenimiento regular de las áreas de recibo y almacenamiento de los residuos sólidos orgánicos biodegradables separados en la fuente, así como de las zonas en las cuales se hace el almacenamiento de los insumos. Implementar acciones de control de vectores como colocación y operación de trampas y fumigaciones. Contar con servicio adecuado de gestión de escombros y materiales de excavación durante la fase constructiva.</li> <li>• Implementación de sistemas de control de emisiones mediante elementos de extracción y sorción de gases y vapores así como elementos de control. Colocación de filtros para el control de material particulado e implementación de barreras para reducir su dispersión en el ambiente.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocación de elementos de control de escurrimiento como cárcamos y canales. Implementación de unidades de tratamiento como trampas de sólidos, desarenadores y removedores de grasas como unidades de tratamiento preliminar. Realizar el tratamiento requerido de acuerdo al sistema receptor: Cauce natural o Alcantarillado.</li> <li>• Desarrollo de actividades encaminadas a mejorar la percepción por parte de la comunidad y desarrollo de proyecto paisajísticos y estéticos: Plantación de especies florísticas y decorativas, especies aromáticas y mielíferas.</li> </ul> <p>Adicionalmente se debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobre los lugares que vayan a ser usados como sitios de transformación de residuos orgánicos, deben obtener de la Secretaria de Planeación Municipal o Distrital, concepto de compatibilidad de uso del suelo definido en el POT con el proyecto.</li> <li>• Cumplir lo establecido en el Decreto 1713 de 2002 o la norma que la modifique o sustituya.</li> <li>• Para fines operativos se debe implementar un área de aislamiento y retiro a la comunidad consistente con lo definido en el Título F del RAS: Sistemas de Aseo Urbano, con respecto al sitio de transformación y que deberá ser utilizada para la plantación de especies arbóreas.</li> <li>• Cerramiento en malla eslabonada del sitio en el cual se implementará el sistema y que incluye el área de aislamiento.</li> <li>• Se deben realizar estudios previos de factibilidad al diseño de las instalaciones, que incluyan proyecciones de la oferta de residuos a transformar para planear las diferentes áreas del sitio de transformación.</li> <li>• Se deberá dar cumplimiento a las Fichas I.3 e I.27.</li> </ul>
<b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b>	Durante la etapa de construcción del proyecto.
<b>MONITOREO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de quejas.</li> <li>• Inventario y registro de daños ocasionados.</li> <li>• Inventario y registro de daños solucionados.</li> </ul>

<b>INDICADORES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Quejas escritas y verbales de la comunidad y trabajadores por alteración de las actividades cotidianas.</li></ul>
<b>VERIFICACIÓN</b>	Interventor.
<b>RESPONSABLE</b>	El dueño del proyecto, el ejecutor y el interventor ambiental.

I. 26	FICHA TÉCNICA RESIDUOS SÓLIDOS	OPERACIÓN DEL SISTEMA DE APROVECHAMIENTO Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS SEPARADOS EN LA FUENTE EN CONDICIONES NORMALES	CARÁCTER: AMBIENTAL
-------	--------------------------------	--	---------------------

TIPO DE MEDIDA	PREVENTIVA: X	CORRECTIVA:	MITIGACIÓN:	COMPENSACIÓN:
----------------	------------------	-------------	-------------	---------------

OBJETIVO	Establecer medidas de control ambiental para tener en cuenta durante la etapa de operación en situación normal del sistema en las actividades de manipulación, transformación y valorización de los residuos inorgánicos y de las materias primas secundarias obtenidas.
----------	--

IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS RECOMENDADAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruido y vibraciones.</li> <li>• Emisiones de gases y vapores (olores) y material particulado.</li> <li>• Generación de vectores.</li> <li>• Generación de Vertimientos (Aguas Residuales).</li> <li>• Modificación del valor de propiedades y predios.</li> <li>• Desarrollo de actividades informales de gestión de residuos en zonas contiguas al sistema.</li> </ul>	<p><u>Minimización y control de ruido</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación y operación de las barreras de insonorización y de las barreras vivas.</li> <li>• Medición de presión sonora en los potenciales receptores en horarios de trabajo; determinación de Línea Base de Referencia y verificar que los niveles de ruido ambiental establecidos no son sobrepasados.</li> </ul> <p><u>Control de emisiones de partículas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación de los sistemas de captura y control de polvos (material particulado) así como de olores (sorción).</li> <li>• En el evento de existir aumento del material particulado por la operación del proyecto, deberá ajustar las medidas de control y tratamiento.</li> </ul> <p><u>Control de Vectores</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar actividades de control mediante la implementación de trampas y el desarrollo de fumigaciones.</li> <li>• Reducir la disponibilidad de nichos para el desarrollo de los vectores: Instalaciones secas, aireadas e iluminadas.</li> </ul>

	<p><b><u>Vertimientos</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El vertimiento se debe realizar conforme a las normas de vertimientos vigentes.</li> <li>• La construcción y operación de plantas cuyo objeto sea el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos orgánicos biodegradables mayores o iguales a 20.000 toneladas/año requieren Licencia Ambiental, conforme al artículo 9 numeral 12 del Decreto 2820 de 2010.</li> <li>• Cumplir las obligaciones establecidas en el Decreto 1713 de 2002 o la norma que lo modifique o sustituya.</li> </ul>
<b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b>	Durante las etapas de operación del sistema.
<b>MONITOREO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de quejas.</li> <li>• Inventario y registro de mediciones.</li> </ul>
<b>INDICADORES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor medido/norma ambiental correspondiente.</li> </ul>
<b>VERIFICACIÓN</b>	Interventor.
<b>RESPONSABLE</b>	La persona prestadora del servicio.

I. 27	FICHA TÉCNICA RESIDUOS SÓLIDOS	OPERACIÓN DEL SISTEMA DE APROVECHAMIENTO Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS BIODEGRADABLES SEPARADOS EN LA FUENTE EN CONDICIONES NORMALES	CARÁCTER: AMBIENTAL
-------	---	---	------------------------

TIPO DE MEDIDA	PREVENTIVA: X	CORRECTIVA:	MITIGACIÓN:	COMPENSACIÓN:
-------------------	------------------	-------------	-------------	---------------

OBJETIVO	Establecer medidas de control ambiental para tener en cuenta durante la etapa de operación en situación normal del sistema en las actividades de manipulación, transformación y valorización de los residuos orgánicos.
----------	---

IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS RECOMENDADAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisiones. Generación de material particulado y olores desagradables en los procesos de aprovechamiento y valorización de los residuos orgánicos biodegradables.</li> <li>• Ruido (Presión Sonora) y Vibraciones</li> <li>• Vertimientos. Generación de lixiviados o percolados en el proceso de aprovechamiento y valorización.</li> <li>• Contaminación de suelos.</li> <li>• Generación de vectores (moscas, moscos, animales roedores, gallinazos).</li> </ul>	<p><u>Control de emisiones de partículas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación de los sistemas de captura y control de polvos (material particulado) así como de olores (sorción).</li> <li>• En el evento de existir aumento del material particulado por la operación del proyecto, deberá ajustar las medidas de control y tratamiento.</li> </ul> <p><u>Minimización y control de ruido</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación y operación de las barreras de insonorización y de las barreras vivas.</li> <li>• Medición de presión sonora en los potenciales receptores en horarios de trabajo y determinación de Línea Base de Referencia y verificar que los niveles de ruido ambiental establecidos en el literal I.2.10.1.1.4 no son sobrepasados.</li> </ul> <p><u>Vertimientos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los vertimientos deben realizarse conforme a las medidas, obligaciones, plazos establecidos en el permiso de vertimientos de la autoridad ambiental competente.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acumulación antiestética de residuos en el sitio de aprovechamiento y valorización.</li> <li>• Modificación del valor de propiedades y predios.</li> <li>• Uso inadecuado de los productos obtenidos.</li> </ul>	<p><b><u>Sistema de drenaje para el control de aguas lluvias</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe contarse con sistema de intercepción y recolección de escorrentía y aguas lluvias de tal manera que no se incorporen aguas residuales del proceso a las mismas.</li> </ul> <p><b><u>Control de Vectores</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar actividades de control mediante la implementación de trampas y el desarrollo de fumigaciones.</li> <li>• Reducir la disponibilidad de nichos para el desarrollo de los vectores: Instalaciones secas, aireadas e iluminadas.</li> <li>• Se deben efectuar los procesos de mezcla y controles de los ciclos de reproducción de tal manera que se implementen acciones en la fase de crecimiento y antes de entrar en la reproductiva para tener efectividad en el proceso.</li> <li>• La construcción y operación de plantas cuyo objeto sea el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos orgánicos biodegradables mayores o iguales a 20.000 toneladas/año requieren Licencia Ambiental, conforme al artículo 9 numeral 12 del Decreto 2820 de 2010.</li> <li>• Cumplir las obligaciones establecidas en el Decreto 1713 de 2002 o la norma que lo modifique o sustituya.</li> </ul>
<b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b>	Durante la etapa de operación del sistema.
<b>MONITOREO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de quejas.</li> <li>• Inventario y registro de daños ocasionados.</li> </ul>
<b>INDICADORES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quejas de la comunidad, Resultados de monitoreo de vertimientos, emisiones y ruido. Resultados del seguimiento al uso.</li> </ul>
<b>VERIFICACIÓN</b>	Interventor.
<b>RESPONSABLE</b>	La persona prestadora del servicio.

I. 28	FICHA TÉCNICA RESIDUOS SÓLIDOS	OPERACIÓN DE LOS SISTEMAS DE APROVECHAMIENTO Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN SITUACIÓN DE EMERGENCIA	CARÁCTER: AMBIENTAL
-------	-----------------------------------	--	------------------------

TIPO DE MEDIDA	PREVENTIVA: X	CORRECTIVA:	MITIGACIÓN:	COMPENSACIÓN:
----------------	------------------	-------------	-------------	---------------

OBJETIVO	Establecer medidas de control ambiental para tener en cuenta durante la etapa de operación en situación de emergencia de los sistemas de aprovechamiento de residuos sólidos.
----------	---

IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS RECOMENDADAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación de fuentes superficiales.</li> <li>Contaminación de suelos.</li> <li>Generación de vectores en el área.</li> <li>Afectación de la comunidad.</li> </ul>	<p>En caso de emergencia se debe establecer un plan de acción que tenga por objeto la disposición de los residuos sólidos en un relleno sanitario y la evacuación de las materias primas secundarias obtenidas del proceso.</p> <p>Realizar las actividades de control de vertimientos y el traslado del agua residual no tratada a una instalación adecuada mediante el empleo de unidades móviles de almacenamiento.</p> <p>Realizar las actividades de control de la dispersión en el suelo y el desarrollo de las acciones de remediación.</p> <p>Caracterizar la fuente receptora, tanto aguas arriba como aguas abajo del sitio de vertimiento.</p> <p>Realizar actividades intensivas de control de vectores mediante implementación de trampas, cebos y fumigación.</p> <p>Establecer canales de comunicación directa con dirigentes de las comunidades vecinas que permita mantenerlos informados del desarrollo de la emergencia, así como de las medidas adoptadas para su control.</p>

PERIODO DE EJECUCIÓN	Aplica durante todo el tiempo que dure la situación de emergencia en el sistema.
----------------------	--

MONITOREO	Se deben enviar informes a la autoridad competente informando de la emergencia y presentando resultados de las actividades desarrolladas.
-----------	---

INDICADORES	
VERIFICACIÓN	Interventor.
RESPONSABLE	La persona prestadora del servicio.

# BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Asociación Nacional De Industriales, ANDI. Manual de servicios ambientales.
- Banco Mundial, Organización Panamericana de la Salud, Ministerio de Desarrollo Económico. Tecnologías Apropriadas en Agua Potable y Saneamiento Básico. Colombia, 2000.
- Camougis, George. Environmental Biology for Engineers. A guide to environmental assessment. Ed. Mc Graw-Hill. 1981.
- CAR. Legislación – Acuerdo No.16 de 1988. Determinantes ambientales de los planes de ordenamiento territorial municipal.
- CARDER. Legislación – Resolución 567, Resolución 177, Resolución 1245, Acuerdo 032, Acuerdo 036, Acuerdo 021, Términos de referencia para la identificación, reparación y evaluación de abastecimiento de agua potable y manejo de aguas residuales.
- Centro Regional para la Ayuda Técnica. Manual para la protección de los suministros públicos de agua contra los agentes químicos. Agencia para el desarrollo internacional, Departamento de Salud, Educación y Bienestar de E.U.A. 1967.
- Collazos Peñalosa, Héctor. Diseño y Operación de Rellenos Sanitarios. Colombia, 2001.
- DHEW. Manual for Evaluating Public Drinking Water Supplies. Bureau of Water Hygiene. 1971.
- Ehlers, Victor M., Steel Ernest W. Saneamiento Urbano y Rural. Centro Regional de Ayuda Técnica. Administración de Cooperación Internacional. México. Ed. Interamericana S.A. 1961.
- Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – ESP, EAAB. Manual de impacto urbano para la interventoría en la renovación de redes de acueductos y alcantarillados.
- Environmental Protection Agency, EPA. Manual of Individual Water Supply Systems. U.S. EPA. Office of Drinking Water. Washington. 1982.
- González Quiceno, Diego. Compendio de la Legislación Ambiental Colombiana. Colombia, 2003.
- Constitución Política de Colombia 1991. Comentada y Titulada por Luis Carlos SÁCHICA. Colombia, 1991.
- Gómez Navarro, José Luis. Salto de Agua y Presas de Embalse. Tercera Edición. Tomo I. Madrid, 1958.
- IDEAM. Estudio Nacional del Agua. Versión actualizada a 2000.
- IDEAM. La unidad regional Macizo Colombiano y criterios de zonificación. Colombia, 2000.

- INGENTEC S.A. - Ministerio del Medio Ambiente. Modelo de Gestión para el Manejo Integral del Agua. Documento Final No. PUEAA – IF – 04. Colombia, 2002.
- Koch, Alwin G., Merry, Kenneth J. Design standards for public water supplies. Office of Environmental Programs. Dept. of Social and Health Services. 1973.
- Manual de Impacto Urbano Proyecto BIRF – 7077 – CO. Manual Ambiental de Construcción, Mantenimiento y Operación de Obras de Acueducto y Alcantarillado. Colombia.
- McKee, Jack Edward and Wolf, W. Harold. Water Quality Criteria. Publication No.3-A. The Resources Agency of California. State Water Resources Control Board. 1963.
- Ministerio del Medio Ambiente. Código Nacional Ambiental de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
- Ministerio del Medio Ambiente. Diagnóstico. Gestión ambiental del agua, ciclo hidrológico, oferta y demanda. Situación en Colombia, concepto de abundancia.
- Ministerio del Medio Ambiente. Diagnostico de la aplicabilidad de la legislación nacional vigente sobre aguas y su armonización con la nueva formulación de los instrumentos económicos.
- Ministerio del Medio Ambiente. Diagnóstico e inventario de los sistemas de tratamiento de aguas residuales, municipales y calidad del recurso hídrico. 1998.
- Ministerio del Medio Ambiente. Guía Ambiental para Sistemas de Acueducto. Colombia, 2002.
- Ministerio del Medio Ambiente. Guía Ambiental de Selección de Tecnologías de Manejo Integral de Residuos Sólidos. Colombia, 2002.
- Ministerio del Medio Ambiente. Guía Ambiental de Gestión para el Manejo, Tratamiento y Disposición Final de las Aguas Residuales Municipales. Colombia, 2002.
- Ministerio del Medio Ambiente. Guía Ambiental de Saneamiento y Cierre de Botaderos a Cielo Abierto. Colombia, 2002.
- Ministerio del Medio Ambiente. Guía Ambiental de Formulación de Planes de Pretratamiento de Efluentes Industriales. Colombia, 2002.
- Ministerio del Medio Ambiente. Guía Ambiental de Sistemas de Alcantarillado y Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales. Colombia, 2002.
- Ministerio del Medio Ambiente. Guía Ambiental Saneamiento y Cierre de Botaderos a Cielo Abierto. Colombia, 2002.
- Ministerio del Medio Ambiente. Guía Ambiental de Selección de Tecnologías de Manejo Integral de Residuos Sólidos. Colombia, 2002.
- Ministerio del Medio Ambiente. Guía Ambiental de Rellenos Sanitarios. Colombia, 2002.

- Ministerio del Medio Ambiente. Guía Práctica de Formulación de Proyectos de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas Municipales. Colombia, 2002.
- Ministerio del Medio Ambiente. Guía Práctica de Formulación de Proyectos de Gestión Integral de Residuos Sólidos GIRS. Colombia, 2002.
- Ministerio del Medio Ambiente. Legislación – Política para la gestión ambiental de residuos.
- Ministerio del Medio Ambiente. Lineamientos Ambientales para la Gestión Urbano Regional en Colombia. Colombia, 2003.
- Ministerio del Medio Ambiente. Lineamientos de Política Para el Manejo Integral del Agua. Colombia.
- Ministerio del Medio Ambiente. Manual de Impactos Urbanos. Cartagena. Manual de construcción de obras de acueducto y alcantarillado.
- Ministerio del Medio Ambiente. Manual de Impactos Urbanos. Proyecto Banco Mundial. Manual ambiental de construcción de obras de acueducto y alcantarillado.
- Ministerio del Medio Ambiente. Manual de Procedimientos de Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios y Similares en Colombia. Colombia, 2002.
- Ministerio del Medio Ambiente. Una aproximación al Estado de la Gestión Ambiental de las Ciudades en Colombia. Colombia, 2003.
- National Sanitation Foundation. Drinking Water Treatment Units and Related Products, Components and Materials. Ann Arbor, Mich. 1990.
- Ortolano, Leonard. Environmental Planning and Decision Making. Ed. John Wiley & Sons. 1984.
- Phelps, Earle B. Stream Sanitation. Ed. John Wiley & Sons. New York, 1ª ed. 1944.
- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. Programa de Modernización Empresarial. Proyecto COL/92/001. Contrato 0991264. Colombia.
- Revista ACODAL No. 202. Gestión de Biosólidos en Colombia. Colombia, 2003.
- Sánchez Triana, Ernesto. Impactos Ambientales Asociados al sector de Agua Potable y Saneamiento. Informe final. MINAMBIENTE.
- State of New Hampshire. Design Standards for Small Public Drinking Water Systems. Department of Environmental Services. NH. 1986.
- Superintendencia de Servicios Públicos. Guía de Auditoria Externa de Gestión y Resultados.
- Tchobanoglous, George and Schroeder, Edward D. Water Quality. Water Quality Management – vol.1, Wesley Publishing Company. 1985-1987.
- Woodside, Gayle, Aurichio Patrick. Auditoria de Sistemas de Gestión Medioambiental. Introducción a la Norma ISO 14001. España, 2001.

