



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Análisis de la gestión del tratamiento de agua residual urbana en el marco de los Sistemas de Gestión Ambiental Municipal – SIGAM en los municipios de la provincia Sabana centro, que tienen influencia en la cuenca alta del río Bogotá

Francisco Javier León Quintana

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Económicas
Instituto de Estudios Ambientales
Programa de Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo
Bogotá, Colombia
2018

Análisis de la gestión del tratamiento de agua residual urbana en el marco de los Sistemas de Gestión Ambiental Municipal – SIGAM en los municipios de la provincia Sabana centro, que tienen influencia en la cuenca alta del río Bogotá

Francisco Javier León Quintana

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Medio Ambiente y Desarrollo

Director:

Dr. José Javier Toro Calderón

Línea de Investigación:

Gestión Ambiental del Territorio

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Económicas
Instituto de Estudios Ambientales
Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo
Bogotá, Colombia
2018

*A Dios, que me ha dado la vida;
a mi familia, que es la vida misma;
y a mi adorada Andrea, la mayor bendición que se me ha otorgado.*

Gracias Señor por permitirme seguir disfrutando de su compañía.

Agradecimientos

A Dios por cada día; a mi padre por su disciplina; a mi madre por su nobleza; a mis hermanos y a mi hermanita por su comprensión, y a Andrea por tantos años del más grande cariño: los que han pasado, y los que nos quedan. Son todo para mí.

Al Profesor José Javier Toro Calderón, quien siempre contó con todo mi respeto y admiración. Un Doctor, de esos que sí lo son. Ahora, no me alcanzan las palabras para agradecer su bondad.

A la Profesora Laura Cecilia Osorio Muñoz, por sus orientaciones y acompañamiento inicial en este trabajo. Por su aporte de toda una vida a la Gestión Ambiental en Colombia.

A mis compañeros de la Maestría, quienes no se imaginan cuánto les aprendí, en cada una de sus disciplinas. Que pilera.

A la Universidad Nacional de Colombia, la mejor del país; y al Instituto de Estudios Ambientales, quienes a través de sus Profesores, han fortalecido en mí la pasión por la academia, el conocimiento y lo ambiental; entendiendo que a pesar de las dificultades, la nuestra es la mejor de las causas. La mística que allí se siente, no tiene comparación. Que orgullo conocerlos.

A tantos grandes amigos que he tenido la fortuna de encontrar en el camino laboral, y que a pesar de los años, lo siguen siendo: mis compañeros y jefes del Acueducto de Bogotá, Empresas Públicas de Medellín y demás Empresas de Servicios Públicos del país; al grupo de ingenieros de la CAR, que tuve la oportunidad de liderar, y a tantos profesionales que han entendido y desarrollado éticamente su papel como servidores públicos, incluso desde el sector privado, sobre cualquier otro interés. Quien no vive para servir, no sirve para vivir.

A las comunidades, líderes y alumnos de tantos lugares, que me hicieron comprender la responsabilidad ambiental del ejercicio público, reconociendo que si lo hacía bien, podía cambiar sus vidas; sobretodo, a mis amigos de El Salado, Puerto Gaitán y mi querido Chocó: mis cinco años de vida a su lado, han sido la experiencia más maravillosa. Algún día tendrán todo lo bueno que merecen. Espero ser parte de eso.

Resumen

La gestión ambiental en Colombia, tuvo en la premisa constitucional que otorga el derecho a gozar de un ambiente sano, un momento determinante materializado en la definición de funciones y responsabilidades de los diferentes actores estatales mediante la estructuración del Sistema Nacional Ambiental (SINA).

En el abordaje de la multiplicidad de conflictos ambientales, la gestión integral del recurso hídrico aparece como una de las prioridades, al involucrar derechos fundamentales que deben ser garantizados, entre otros, mediante la prestación de los servicios públicos domiciliarios. En Colombia, solo el 42% del caudal de agua residual proveniente del servicio público de alcantarillado es tratado antes de ser devuelto a las fuentes hídricas, con lo cual, se hace evidente el inmenso aporte de contaminación derivada del desarrollo urbano al ecosistema.

El gobierno nacional ha provisto diferentes elementos de planeación y ordenamiento en torno a la gestión ambiental, concebidos desde una perspectiva holística, brindando especial relevancia al conocimiento del territorio, desde su unidad política y administrativa básica, dentro de los cuales, el Sistema de Gestión Ambiental Municipal (SIGAM), se estructuró como una alternativa en la que la bondad conceptual de la gobernabilidad se erige como el elemento clave para su funcionamiento.

En regiones de importancia estratégica como la provincia Sabana centro en el departamento de Cundinamarca, conformada por municipios con especial dinámica de desarrollo, al ser parte del área de interacción primaria de la capital de la República, y tener como eje de su estructura ecológica principal el río Bogotá, sobre el cual, históricamente se han concentrado las voluntades de diferentes actores, en procura de la mitigación del impacto ambiental negativo que sobre él recae; se esperaría un óptimo desempeño de las herramientas existentes, para que en el marco de la gobernabilidad y a través del uso adecuado se evidenciara su efectividad.

Si bien se presentan importantes avances por parte de los municipios en la consecución de los objetivos tendientes a reducir el problema de contaminación del recurso hídrico por cuenta de los sistemas de alcantarillado, no se establece una relación directa entre esta mejora y la implementación de los elementos constitutivos de sus SIGAM como orientadores predefinidos para el despliegue de esos procesos.

Se identifican en consecuencia, algunas de las dificultades entre el uso de esta herramienta de gestión y la ejecución de los proyectos de infraestructura de tratamiento de agua residual urbana en el área de estudio, planteando posibilidades de mejora en su correlación, buscando fortalecer sus principios y optimizar los lineamientos tendientes al mejoramiento de la calidad de vida regional en la búsqueda del desarrollo sostenible.

Palabras clave: gestión ambiental urbana, gestión integral del recurso hídrico, gobernanza, tratamiento de agua residual urbana.

Abstract

A determinant moment about environmental management in Colombia, was established in constitutional premise that healthy environment is a law, in which governamental departments play a very important role in functions and responsibilities that are structured by the National Environmental System SINA.

Approaching to the different enviromental conflicts shows that the integral water resources management is one of the most important issues to be addressed. The provision of public services is a fundamental right that must be guaranteed. In Colombia, only 42% of the waste water that comes from the sewer is treated before being returned to the water sources. This is an evidence of the high level of pullution generated by the urban development in the ecosystem.

The government has sought different ways of planning and organising around the environmental management from a holistic perspective which shows that there is knowledge of the territory. It is also finding a political and administrative union where the Municipal Environmental Management System SIGAM is structured as an alternative to govern and to be key in the organization process.

In regions with municipalities of fast developing such as Cundinamarca, an important region for the capital because of its ecological structure the "Bogota River" which historically is victim of different social factors, an optimal performance of the decisions taken is expected to follow the rules and the processes evidence effectiveness.

These municipalities have shown an important progress in reducing the problem of water pollution in sewerage systems. However, a direct relationship has not been established between these improvements and the constituent elements of SIGAM as a guiding agent for these processes.

As a result, difficulties may arise between the use of the management tool and the develop of infrastructure projects for urban waste water treatment. This leads to believe that it is possible to improve the execution of projects where the principles are strengthened and the guidelines are optimized to enhance the regional quality of life and find a sustainable development.

Key words: urban environmental management, water resources management, governance, waste water treatment.

Contenido

	Pág.
Resumen	VII
Lista de figuras	XIII
Lista de tablas	XV
Lista de símbolos	XVII
Lista de abreviaturas	XIX
Introducción	21
1. Marco Teórico	25
1.1 Estructura administrativa pública ambiental	25
1.2 Gestión ambiental municipal	29
1.2.1 Marco normativo general aplicable.....	31
1.2.2 Instrumentos de planificación municipal	34
1.2.3 Alcance regional.....	36
1.3 Gestión integral del recurso hídrico	37
1.3.1 La sentencia del río Bogotá.....	40
1.4 Servicios públicos domiciliarios	42
1.4.1 Tratamiento de agua residual urbana (TARU).....	45
1.5 Gobernabilidad y gestión de la información	48
2. El SIGAM como propuesta organizacional	53
2.1 Robustez del diseño estructurado	58
2.2 Instrumentos orientados al TARU.....	67
3. La provincia Sabana centro y su influencia en el río Bogotá	73
3.1 Crecimiento demográfico, urbanismo acelerado y contaminación del río	77
3.2 Gestión regional del agua.....	91
3.3 Conflicto administrativo regional histórico del TARU y sus repercusiones	105
3.4 Avances en la implementación del SIGAM	107
4. La gestión del TARU en el marco del SIGAM	111
4.1 Proyectos de infraestructura culminados o en ejecución	112
4.2 Relación entre el SIGAM y la gestión del TARU.....	117
4.3 Identificación de dificultades en la articulación	123
4.4 Posibilidades de fortalecimiento del SIGAM	125
4.4.1 Certificación ambiental en Chile como un referente	127
5. Conclusiones y recomendaciones	133
5.1 Conclusiones.....	133

5.2 Recomendaciones	137
A. Anexo: Formato Modelo de Acuerdo para creación del SIGAM.....	141
Bibliografía	143

Lista de figuras

Figura 1-1: Estructura administrativa pública asociada con aguas residuales urbanas..	28
Figura 1-2: Entorno institucional para el sector de servicios públicos domiciliarios.	43
Figura 1-3: Alternativas legales de prestación de los servicios.	44
Figura 1-4: Perfil de una PTAR de tipo "Laguna de estabilización".	45
Figura 1-5: Cantidad de STAR en los departamentos hasta 2016.	47
Figura 2-1: Compendio de instrumentos para la gestión ambiental municipal.....	59
Figura 2-2: Base del modelo administrativo SIGAM.	60
Figura 2-3: Línea de tiempo de elementos normativos de especial interés.....	61
Figura 2-4: Modelo organizacional SIGAM.	63
Figura 2-5: Alcance de los componentes del modelo organizacional.....	64
Figura 2-6: Organigrama base SIGAM.	65
Figura 2-7: Organigrama relacional SIGAM.....	66
Figura 2-8: Instrumentos, herramientas y mecanismos para la gestión ambiental.	67
Figura 3-1: Ubicación de la provincia en el Departamento de Cundinamarca.	75
Figura 3-2: Municipios de la provincia respecto al río Bogotá.	76
Figura 3-3: Categoría de uso del suelo y de suelo de protección en los POT.	79
Figura 3-4: Estructura institucional del sector de APSB.	95
Figura 3-5: Principios de los Planes Departamentales de Agua.	98
Figura 3-6: Municipios de la provincia respecto a las subcuencas del río Bogotá.....	99
Figura 3-7: Publicidad que anuncia recursos para la ampliación de la PTAR Zipa II. ...	103
Figura 4-1: Línea de tiempo contextual de la gestión del TARU en la provincia.....	117
Figura 4-2: Urbanismo perimetral respecto a la PTAR Chía.	120
Figura 4-3: Referencia gráfica de la Certificación Ambiental Municipal en Chile.....	128

Lista de tablas

Tabla 1-1: Normativa principal para el sector de saneamiento.....	32
Tabla 3-1: Generalidades de los municipios de Sabana centro.....	80
Tabla 3-2: Prestadores de servicios públicos y fuente de suministro	82
Tabla 3-3: Municipios de la cuenca alta del río Bogotá.	85
Tabla 3-4: PTAR asociadas al servicio de alcantarillado urbano en Sabana centro:	86
Tabla 3-5: Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos en Sabana centro.	87
Tabla 3-6: Aporte de carga contaminante del alcantarillado de Sabana centro.....	89
Tabla 3-7: Estado de Certificación municipal en Agua Potable y Saneamiento Básico. .	96
Tabla 3-8: Valor de la Tasa retributiva para los municipios de Sabana centro:.....	101
Tabla 3-9: Avance en la implementación del SIGAM en la provincia Sabana centro.....	109
Tabla 4-1: Convenios para gestión de PTAR en municipios de Sabana centro.....	113
Tabla 4-2: Aporte económico para construcción de PTAR en Sabana centro.	115
Tabla 4-3: Instrumentos de ordenamiento territorial y planificación ambiental	118
Tabla 4-4: Citas alusivas a los SIGAM en los Planes de Desarrollo Municipal.....	122

Lista de símbolos

Símbolo	Término
\$	Pesos Colombianos
DBO ₅	Demanda Bioquímica de Oxígeno a los 5 días
Kg	Kilogramos
Km ²	Kilómetros cuadrados
L	Litro
mg	Miligramos
SST	Sólidos Suspendidos Totales

Lista de abreviaturas

Abreviatura	Término
AAM	Agenda Ambiental Municipal
APSB	Agua Potable y Saneamiento Básico
ASOCENTRO	Asociación de Municipios de Sabana Centro
CAR	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca
CECH	Consejo Estratégico de la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
CRA	Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DBO5	Demanda Bioquímica de Oxígeno a 5 días
DNP	Departamento Nacional de Planeación
EAAB	Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá
EOT	Esquema de Ordenamiento Territorial
ESP	Empresa de Servicios Públicos
FINDETER	Financiera de Desarrollo Territorial S.A.
IDEA	Instituto de Estudios Ambientales Universidad Nacional de Colombia
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
INDERENA	Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MAVDT	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
MMA	Ministerio del Medio Ambiente
MVCT	Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ONU	Organización de la Naciones Unidas
ORARBO	Observatorio Regional Ambiental y de Desarrollo Sostenible del Río Bogotá
PA	Perfil Ambiental
PAAL	Plan de Acción Ambiental Local
PBOT	Plan Básico de Ordenamiento Territorial
PDA	Planes Departamentales de Agua
PGAR	Plan de Gestión Ambiental Regional
PGN	Procuraduría General de la Nación

PIB	Producto Interno Bruto
PND	Plan Nacional de Desarrollo
POMCA	Planes de Ordenación y Manejo de Cuenca
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
PSMV	Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos
PTAR	Planta de Tratamiento de Agua Residual
RAS	Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento
SCAM	Sistema de Certificación Ambiental Municipal - Gobierno de Chile
SGP	Sistema General de Participaciones
SIAC	Sistema de Información Ambiental de Colombia
SIGAM	Sistema de Gestión Ambiental Municipal
SINA	Sistema Nacional Ambiental
SST	Sólidos Suspendidos Totales
STAR	Sistemas de Tratamiento de Agua Residual
TARU	Tratamiento de Agua Residual Urbana

Introducción

La Constitución Política de Colombia, en su Artículo 79, declara que todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano y, por otro lado, que es deber del Estado proteger la integridad del ambiente. La Ley 99 de 1993, crea el Ministerio de Ambiente, reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del ambiente y organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA), para garantizar el cumplimiento de las funciones del estado en materia ambiental. Así mismo, la Ley 142 de 1994 “Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones”, señala que es competencia de los municipios asegurar que estos servicios, fundamentales para el mejoramiento de la calidad de vida y el equilibrio ecológico, se presten a sus habitantes de manera eficiente.

Dentro de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado, el agua es el eje fundamental; y al ser un elemento base para la subsistencia del ser humano, se deduce que su intervención en el ciclo hidrológico es inevitable. El tratamiento de las aguas residuales, actividad incluida dentro del servicio de alcantarillado, tiene un carácter fundamental puesto que, si se lleva a cabo de una manera inadecuada, constituye una de las mayores amenazas para el suministro de agua potable, al condicionar el estado de las fuentes hídricas que son utilizadas como fuentes de abastecimiento para los sistemas de potabilización y el deterioro de las fuentes hídricas, afectando directamente la calidad de vida de los habitantes de un territorio. Se infiere entonces, que existe una relación intrínseca entre los postulados ambientales de la carta magna y el saneamiento básico.

En el Estudio Nacional del Agua (IDEAM, 2014), se indica que en la cuenca alta del río Magdalena, los sitios de mayor afectación son tramos pertenecientes al río Bogotá. Si bien este resultado es consecuencia de la carencia de una adecuada gestión integral del recurso hídrico en el distrito capital, también es la actuación referente al saneamiento básico de los municipios colindantes con esta fuente hídrica desde su nacimiento, pues al final, los vertimientos sanitarios de los centros urbanos tienen repercusiones sobre las poblaciones que se encuentran río abajo.

En adición, el tratamiento de agua residual de los sistemas de alcantarillado, es uno de los intereses ambientales de responsabilidad administrativa que históricamente han compartido estos municipios que, pese a las múltiples dificultades, han sabido avanzar en la materialización de obras civiles tendientes a la minimización del aporte de carga contaminante por vertimientos sobre el río Bogotá.

Por otra parte, el Sistema de Gestión Ambiental Municipal SIGAM, surgió como una propuesta organizacional que pretende: “ordenar la actuación municipal en torno a la gestión ambiental territorial” (Ministerio del Medio Ambiente, 2002); sin embargo, aun existiendo condiciones para su adecuado funcionamiento, un soporte legal y normativo que pudiese considerarse robusto en primera instancia y una estructura definida para su ejecución, apoyada en las políticas públicas del orden nacional que deberían favorecer las capacidades municipales para la prestación de los servicios públicos domiciliarios, no se establece una relación directa entre este instrumento y los resultados.

En ese contexto, surge la pregunta orientadora para la definición de los objetivos del estudio: ¿Existe una relación directa entre la gestión de infraestructura para el tratamiento del agua residual urbana en el área de estudio y el uso del SIGAM como herramienta básica de planificación ambiental?

Teniendo en cuenta lo anterior, se plantea como objetivo principal establecer la relación entre la herramienta orientadora básica de planeación existente y su implementación, no desde la revisión del cumplimiento de una serie de requisitos, como se haría con una lista de chequeo, sino desde la perspectiva del resultado o avance conseguido, sobre el cual se busca identificar los vínculos y dificultades que ha podido tener su consecución, con el esquema previamente estructurado para facilitar su gestión. En el proceso, se busca caracterizar la problemática presentada sobre el recurso hídrico de los municipios determinados y finalmente, generar recomendaciones para mejorar la articulación existente entre la infraestructura de tratamiento de agua residual y la implementación de los SIGAM.

Respecto al área de estudio, se determinó teniendo en cuenta la importancia que brinda su ubicación estratégica sobre la cuenca del río Bogotá, su participación directa en el cumplimiento de la Sentencia 479 de 2014, proferida por el Consejo de Estado para su recuperación, la serie de ventajas competitivas para hacer una revisión desde el concepto de gobernabilidad, aplicado a los problemas emergentes en consecuencia de la presión del crecimiento poblacional. Se revisa igualmente el papel de la estructura administrativa pública que tiene dentro de sus funciones la atención del problema planteado.

Dentro de la estrategia metodológica, se partió de bases conceptuales de políticas públicas y normativa relacionadas con el recurso hídrico y la prestación de servicios públicos, orientados a la solución de una problemática de orden nacional; que fue posteriormente caracterizada en un área geográfica específica, como lo es la provincia de Sabana Centro, en la que los municipios tienen especial interés y necesidad de conseguir eficiencia en su gestión.

Tratando de establecer una relación entre lo conceptual y una situación real respecto de su aplicación, surgió el planteamiento de una pregunta, la identificación de los procesos

desarrollados, actores involucrados dentro del alcance y un posterior establecimiento de objetivos. Para el propósito, se recopiló e interpretó información cuantitativa y cualitativa de carácter primario y secundario, obtenida directamente en algunas entidades públicas, así como en diferentes normas, manuales, guías, informes y disertaciones académicas para robustecer el estudio. Se llevó a cabo igualmente una revisión de comunicados de prensa y de publicaciones de páginas web de entidades oficiales para brindar mayor sensibilidad y comprensión del estado actual de los temas concernientes.

Por supuesto, se describen las dificultades que surgen, sobretudo en cuanto a la disponibilidad de información necesaria para el análisis: alguna inexistente, otra no oficial y otra dispersa, lo que lleva a la necesidad de un trabajo de reconstrucción y articulación de datos, que es descrito posteriormente con mayor detalle. En consecuencia, se formulan algunas propuestas de solución.

Como insumo para el abordaje del problema, el presente documento brinda en su marco teórico, conceptos que permiten la comprensión general de la estructura estatal orientada a la gestión ambiental desde el SINA, con una descripción básica de los principales aspectos normativos y de políticas públicas que conciernen especialmente a las administraciones municipales para ejercer sus funciones respecto a la gestión del recurso hídrico y los servicios públicos domiciliarios.

Posteriormente se destacan las virtudes del SIGAM como herramienta propuesta de organización ambiental con enfoque territorial, que provee elementos orientadores suficientes para la solución de conflictos ambientales desde lo público, y se lleva a cabo una revisión de los diferentes instrumentos orientados al tratamiento de agua residual doméstica urbana del servicio público de alcantarillado.

De igual forma, para resaltar la importancia del área de estudio, se lleva a cabo una caracterización de la provincia Sabana Centro como una región políticamente definida que ha sido receptora de una fuerte migración poblacional, no sólo de otros municipios de Cundinamarca sino de la ciudad de Bogotá, complejo epicentro político, administrativo y económico del país; lo que sin duda, ha repercutido en la aceleración del metabolismo urbano con un aporte subsecuente de contaminación sobre el afluente que es eje principal de la dinámica de desarrollo poblacional de estos centros urbanos, que influencia enormemente la economía nacional.

El análisis principal del estudio se concentra en una revisión de los avances de los municipios, en la gestión de infraestructura de TARU, como producto final de una serie de necesidades, que para ser atendidas, requieren procesos de planeación, organización y direccionamiento, en los que se han utilizado diferentes herramientas brindadas desde la estructura administrativa para acercarse a lo que pretenden el concepto de gobernabilidad. Sin embargo, durante la revisión se evidencian diferentes aspectos que desconocen el SIGAM, como la más importante herramienta articuladora para el beneficio ambiental de los municipios.

Dentro de las conclusiones se identifican una serie de situaciones comunes que orientan la gestión de infraestructura para el tratamiento de agua residual en los municipios y se establece una relación con sus SIGAM, para sugerir finalmente algunas posibilidades que pueden ser tenidas en cuenta para contribuir a dar vigencia y fortalecer el uso de esta y otras herramientas de planificación y evitar que sean relegadas a segundos planos, posibilitando una gestión pública más adecuada en beneficio de las relaciones entre la sociedad y la naturaleza en este importante territorio.

1. Marco Teórico

En materia de sostenibilidad ambiental, Colombia alcanzó un nivel de cumplimiento parcial de las metas establecidas en los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y en materia de provisión de servicios públicos básicos (acceso a agua potable y alcantarillado) tiene enormes diferencias en las zonas urbanas y rurales y por departamentos (PNUD, 2015).

Esta situación se debe al hecho de que no hay en Colombia una articulación clara entre las políticas y los instrumentos que garanticen la efectividad de los procesos; es por esto, que las políticas públicas y su reglamentación, deben promover estas relaciones; particularmente en el nivel municipal, donde se configura un entorno espacial, ecológico, social y político, que para el caso del tratamiento de aguas residuales generadas en el área urbana, representa un desafío en la configuración de un sistema armónico y oportuno para la gestión ambiental.

Es necesario reconocer la evolución de la estructura estatal establecida desde lo normativo en la Ley 99 de 1993; en ella se plasman los intentos desde lo público para vincular lo político, lo social y lo ecológico, en procesos que se establecen como referencia para dar solución a los conflictos ambientales.

Para tener un acercamiento a las posibilidades de solución de las dificultades que presenta el proceso de gestión ambiental con base en el recurso hídrico y la prestación del servicio de tratamiento de aguas residuales en los municipios, se requiere de la revisión de algunas consideraciones teóricas y conceptuales, las cuales son tratadas en este Capítulo.

1.1 Estructura administrativa pública ambiental

En la definición de la estructura administrativa pública para el sector ambiental, se guarda una relación directa con tres hitos en el desarrollo de la política ambiental en Colombia: el primero fue la expedición del Decreto 2811 de 1974 (Código Nacional de Recursos Naturales y Protección del Medio Ambiente), donde el ambiente pasa a ser concebido por la institucionalidad pública colombiana como patrimonio común.

Posteriormente, Colombia se organiza a partir de la Constitución Política de 1991 como un Estado unitario y descentralizado en sus funciones administrativas a partir de lo cual, de

manera general, la estructura del Estado se divide en las ramas ejecutiva, legislativa y judicial en el orden nacional, departamental y municipal, así como la del poder público, órganos autónomos y organismos de control.

El tercer hito corresponde a la creación de un Sistema Nacional Ambiental descentralizado (Ley 99 de 1993), en el cual treinta y tres Autoridades Ambientales Territoriales, tienen una amplia autonomía en materia de planificación, administración y manejo presupuestal. De esta forma, el esquema asigna a estas entidades la responsabilidad de la administración del medio ambiente (González, 2017). La jerarquización propuesta en el sistema provee en consecuencia un teórico mejoramiento en el control del territorio, y la descentralización, sugiere rutas de escalamiento de doble vía entre el nivel central y el municipal.

Del grupo de actores institucionales relacionados con el sector ambiente, son de especial interés aquellos que pertenecen al Sistema Nacional Ambiental (SINA), según lo previsto en la Ley 99 de 1993 que define al Ministerio de Ambiente como máximo rector de la política ambiental, y a las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible como autoridades ambientales en las áreas urbanas y rurales de los municipios de su jurisdicción, con excepción del interior del perímetro urbano de los Grandes Centros Urbanos y de los Distritos creados mediante la Ley 768 de 2002.

Así mismo, en virtud de lo dispuesto en el Artículo 66 de la Ley 99 de 1993, al interior del perímetro urbano de los municipios, distritos o áreas metropolitanas con población igual o superior a un millón de habitantes, ejercen funciones de autoridad ambiental: el Distrito Capital de Bogotá y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y Cali. Posteriormente, la Ley 768 de 2002, que adoptó el Régimen Político, Administrativo y Fiscal de los Distritos Portuario e Industrial de Barranquilla; Turístico y Cultural de Cartagena de Indias y Turístico, Cultural e Histórico de Santa Marta, les asignó la competencia de autoridad ambiental dentro del perímetro urbano de la cabecera Distrital, lo cual determina que actualmente en el país existan 6 autoridades ambientales urbanas (MAVDT, 2008).

Los municipios y distritos que no tienen población igual o superior a un millón de habitantes, tienen funciones ambientales que se encuentran establecidas en el Artículo 65 de la Ley 99 de 1993 y que se enfocan a la promoción y ejecución de las políticas nacionales, regionales y sectoriales que se relacionen con el medio ambiente; velar por el cumplimiento de las normas ambientales; defender el patrimonio ecológico del municipio; coordinar acciones de control y vigilancia y dictar las normas de ordenamiento territorial del municipio, entre otras (MAVDT, 2008).

En este contexto, la gestión pública de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado cuenta con un modelo descentralizado; es decir, son los municipios los responsables de asegurar la prestación eficiente, con la participación del sector privado cuando lo consideren conveniente. En cuanto a la regulación de la prestación existen dos estamentos

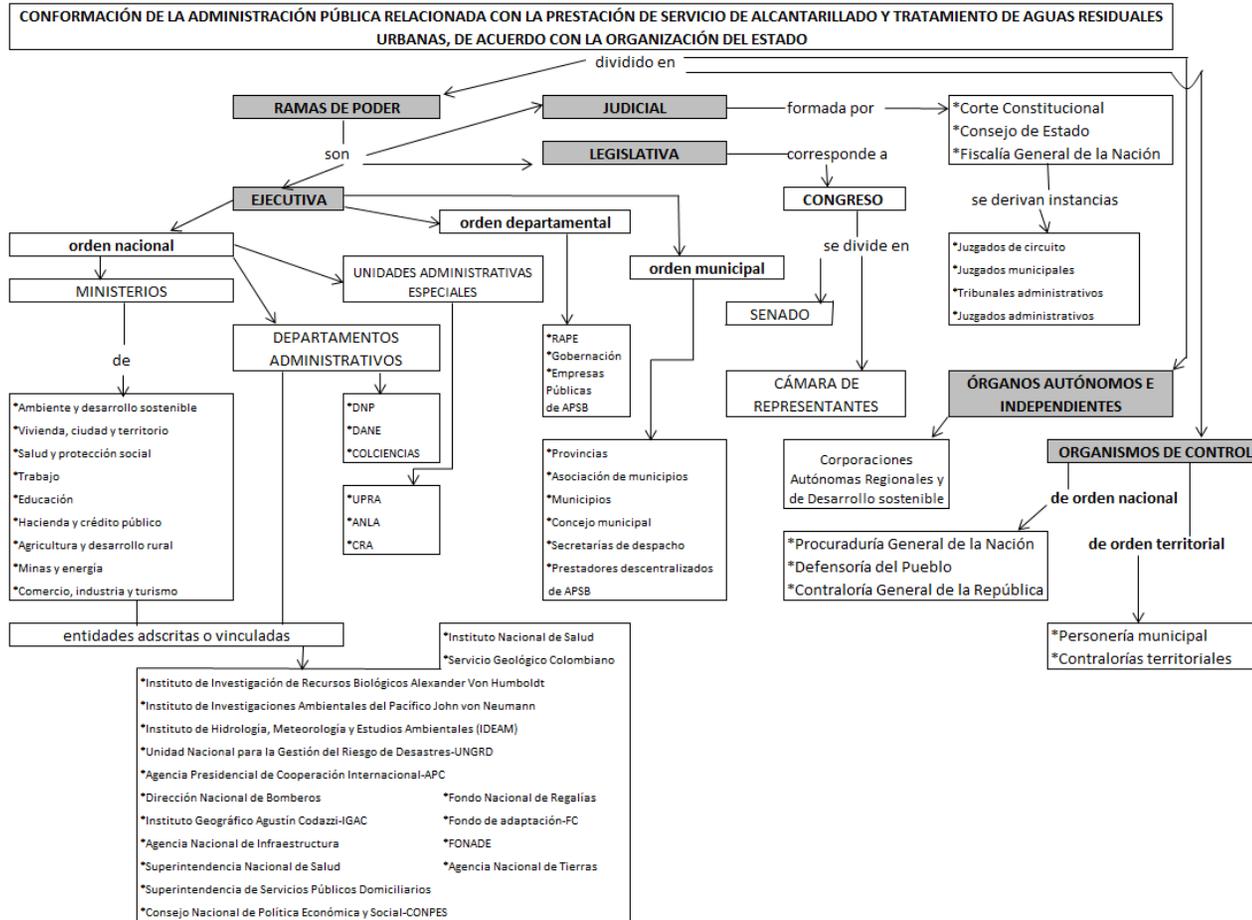
encargados: la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA), y la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD).

Pero estos no son los únicos actores estatales relacionados con el tratamiento de aguas residuales, pues en la medida en que gozar de un ambiente sano hace referencia a un derecho fundamental, se propicia la participación de las ramas del poder legislativo y judicial, para garantizar la financiación de los fondos públicos, de la mano de una serie de entidades adscritas o vinculadas al orden nacional, como se muestra en el Figura 1-1.

Esta primera contextualización de la participación de las entidades públicas en el sector ambiente, servirá en el desarrollo de los siguientes numerales, pues ilustra la complejidad, las relaciones transversales y su impacto a nivel municipal.

De allí la importancia que las políticas públicas creen las condiciones institucionales, financieras, regulatorias y de control, que ordenen la acción de las entidades y permitan a las empresas prestadoras de los servicios avanzar en un plan de tratamiento de las aguas residuales técnica, económica, social y ambientalmente viable (Gutiérrez, 2005).

Figura 1-1: Estructura administrativa pública asociada con aguas residuales urbanas.



Fuente: Elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de la Función Pública (2018)

1.2 Gestión ambiental municipal

Dentro de las políticas ambientales formuladas en Colombia, se ha desarrollado la Política Hídrica Nacional (MAVDT, 2010) orientada al uso eficiente y aprovechamiento, la protección de nacimientos de agua y zona de recarga de acuíferos. Se da prioridad al uso del recurso hídrico para consumo humano, el principio de precaución y la incorporación de costos ambientales para la corrección del deterioro ambiental (Osorio *et al.*, 2011).

La prestación de servicios públicos de agua potable y saneamiento básico está reglamentada por parte de empresas descentralizadas que trabajan en los municipios. Cada municipio debe tener un Plan de acueducto y alcantarillado y un Plan de manejo de aguas residuales (MAVDT, 2002). Este tipo de postulados se han convertido en elementos que ayudan a inferir que “Un análisis de la gestión ambiental en conjunto demuestra que las instituciones en Colombia, manejan el ambiente y los recursos naturales en forma aislada, cumpliendo cada una con la orientación de su respectivo ministerio o departamento administrativo, con las funciones que les ha asignado la Ley, pero sin coordinación” (González, 2017).

Ante este escenario, la dificultad para asegurar la coordinación y coherencia de las políticas se puede atribuir, al menos parcialmente, al desconocimiento de la información y herramientas existente, lo cual repercute finalmente en una inadecuada o nula asignación de recursos. La separación y jerarquización entre los objetivos de protección ambiental, por una parte, y otros objetivos de políticas públicas (crecimiento, empleo o reducción de la pobreza) por otra parte, es el resultado de fallas en la interpretación de la importancia que reviste el ambiente para sostener la actividad económica y la prosperidad a largo plazo y redundante en múltiples costos ambientales y de salud en el corto plazo.

En contrapartida, se ha buscado acercar el Estado al ciudadano, precisando las necesidades y situaciones específicas de cada territorio, y respondiendo a las prioridades reales de la población (Nicod, 1998; HIS, 2000). En el marco de estos procesos, la gestión ambiental también ha sido objeto de un proceso de descentralización y las políticas, en los niveles territoriales, han ido incorporando progresivamente las consideraciones ambientales.

Lo anterior, como se indica en la ley 99 de 1993, ha llevado a delegar en los municipios, distritos y áreas metropolitanas con poblaciones superiores a un millón de habitantes, la competencia para establecer regulaciones ambientales, otorgar licencias y permisos ambientales, así como para ejercer las funciones de control propias del proceso orientado a hacer cumplir estas regulaciones o aquellas emanadas de las autoridades regionales o nacionales. El ejercicio de este tipo de competencias ha propiciado conflictos de interés toda vez que, dependiendo de la organización que se constituya para ejercerlas, las administraciones municipales pueden verse enfrentadas a actuar como juez y parte con referencia a aquellas actividades del municipio que impactan los recursos naturales

renovables y el medio ambiente. Cuando el municipio no ejerce este tipo de funciones, por lo general está investido de la facultad para hacerse parte de los procesos decisorios de la autoridad ambiental (licencias, normas, EIA). Dentro del conjunto de responsabilidades ambientales que tenga un municipio de acuerdo con la legislación particular, por lo general hay una apreciable diferencia entre ellas y la capacidad con que éste realmente cuenta para desempeñarlas (CLAD, 1995).

En este sentido, se tienen ventajas a nivel municipal porque la gestión acerca las decisiones para resolver los problemas ambientales en los territorios, crea oportunidades para incrementar la participación y representación ciudadana, da transparencia a las decisiones y aprovecha la competencia y creatividad de instancias regionales, municipales y locales (Nicod, 1998).

Entre las desventajas de la descentralización se reconoce que en ocasiones la escala territorial puede resultar insuficiente para enfrentar determinados problemas ambientales o para involucrar a los actores relevantes; se puede perder la distancia requerida con las organizaciones objeto de la regulación y, por consiguiente, aminorarse la capacidad para hacerla cumplir (ej. la capacidad de imponer o aplicar sanciones); la ubicación de funciones ambientales en entidades subnacionales o locales que no tienen las capacidades para resolver problemas que, por su envergadura, requieren de la intervención de instancias mayores (HIS, 2000).

Estas situaciones se reflejan en el diagnóstico de la gestión ambiental a nivel municipal hecho para Arauca en 1999, donde se encontró que “el Municipio fue eficiente en su ejecución ambiental, pero ineficaz al momento de evaluar los resultados, en razón a que la inversión realizada en los diferentes servicios evaluados no alcanzó los niveles de calidad deseados y se siguen prestando en medio de grandes deficiencias técnicas y de cubrimiento”, así como la falta de política pública local orientada a la realización de gestión ambiental, con relación a los recursos hídricos (Cortes, 2001).

Por otro lado, dada su complejidad, la gestión del medio ambiente en el contexto urbano implica un esquema propio y ordenado de gestión ambiental, el cual debe orientarse bajo el concepto de que la gestión ambiental es un “conjunto de acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del medio ambiente, a partir de un enfoque interdisciplinario y global” (MAVDT, 2008).

La gestión ambiental urbana se refiere a la gestión de los recursos naturales renovables, los problemas ambientales urbanos y sus efectos en la región o regiones vecinas. La gestión ambiental urbana es una acción conjunta entre el Estado y los actores sociales, que se articula con la gestión territorial, las políticas ambientales y las políticas o planes sectoriales que tienen relación o afectan el medio ambiente en el ámbito urbano regional. Esta gestión, demanda el uso selectivo y combinado de herramientas jurídicas, de

planeación, técnicas, económicas, financieras y administrativas para lograr la protección y funcionamiento de los ecosistemas y el mejoramiento de la calidad de vida de la población, dentro de un marco de ciudad sostenible (MAVDT, 2008).

Descrito lo anterior, los responsables de la gestión ambiental municipal no corresponden solamente a las entidades públicas, pues aunque cuentan con instrumentos que podrían hacer efectivos los intentos de mejora de la calidad de vida de los ciudadanos en las jurisdicciones definidas, resultan insuficientes si no cuentan con la vinculación de otros actores. El análisis e interpretación del estado de implementación de estos instrumentos a nivel municipal con respecto al tratamiento de aguas residuales urbanas, con base en los lineamientos y normatividad existentes, se describirá en el desarrollo del trabajo.

1.2.1 Marco normativo general aplicable

“La legislación vigente y la regulación que aplican para el sector se caracterizan por su intrincada abundancia, por su dinámica y sobre todo por lo teleológico de su propósito” (Cardona, 2012). Sin embargo, para asegurar la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado en la Constitución Política de 1991, se establecen una serie de actividades que deben realizar tanto el Gobierno Nacional como los gobiernos regionales para lograr tal fin. Las competencias de los diferentes niveles de gobierno en este sentido, se definen en la Ley 142 de 1994, la Ley 715 de 2001 y en la Ley 1176 de 2007.

En el Artículo 2 de la Ley 142 se especifica la intervención del Estado en los servicios públicos domiciliarios (acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas combustible y telefonía) con el fin de garantizar la calidad, eficiencia y continuidad en su prestación, haciendo énfasis en la atención prioritaria de las necesidades básicas insatisfechas en materia de agua potable y saneamiento básico y un régimen tarifario proporcional para los sectores de bajos ingresos. En el Artículo 3 se definen los instrumentos de intervención estatal entre los que se encuentran la promoción, gestión, regulación y control para la prestación de los servicios públicos. Por otra parte, en el Artículo 8 se enumeran las competencias de la Nación para la prestación de los servicios públicos, haciendo referencia a la planificación, asignación, gestión y control en el uso de los recursos, como también al apoyo administrativo, técnico y financiero a los diferentes municipios, además de velar por la protección y conservación de los recursos ambientales y naturales utilizados para la generación, producción, transporte y disposición final de los servicios públicos. Por último, en los Artículos 67, 68, 73, 74, 75, 79 y 81, se establecen específicamente las funciones y competencias de los ministerios, la Comisión Nacional de Regulación y la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.

El Artículo 7 de la Ley 142 de 1994 establece como competencia de los departamentos el apoyo y coordinación para asegurar la prestación de los servicios públicos, así como la operación administrativa, técnica y financiera de los mismos. Además, según el Artículo 74 de la Ley 715 de 2001 y el Artículo 3 de la Ley 1176 de 2007, es competencia de cada

departamento planear la política del departamento en el tema de servicios públicos y coordinar su ejecución con los municipios, promover los proyectos de interés departamental, administrar los recursos cedidos por la Nación, prestar asistencia técnica administrativa y financiera a los municipios, realizar el seguimiento y la evaluación a la acción de los municipios en la prestación de los servicios e informar los resultados a la Nación, autoridades locales y la comunidad, desarrollar y ejecutar políticas para el mantenimiento de los recursos naturales y organizar la coordinación de sistemas y actores para la prestación de los servicios públicos.

“Colombia es un país de gran desarrollo legislativo en materia ambiental, dispone de una reglamentación ambiental extensa y pormenorizada que ha evolucionado de acuerdo con las necesidades surgidas en la historia reciente del país” (Gutiérrez, 2005).

A partir de la expedición de la Ley 99 de 1993, y en el curso de su proceso de reglamentación, implementación y desarrollo, se han suscitado nuevas normas que han transformado a las instancias ambientales, orientadas a la gestión ambiental integral. A continuación, a manera de referencia para los análisis de los capítulos siguientes, la Tabla 1-1 compila algunas de ellas.

Tabla 1-1: Normativa principal para el sector de saneamiento.

Decretos y Resoluciones	Ámbito de aplicación
Decreto 2811 de 1974	Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Ambiente CNRNR.
Ley 9 de 1979	Código Sanitario Nacional
Decreto 77 de 1987	Estatuto de Descentralización en beneficio de los municipios.
Decreto 1594 de 1984	Por el cual se reglamenta el uso del agua y residuos líquidos y el ordenamiento del recurso.
Ley 99 de 1993	Ley del medio ambiente-creación SINA y Ministerio del Medio Ambiente.
Ley 142 de 1994	Ley General de Prestación de Servicios Públicos Domiciliarios.
Ley 388 de 1997	Ley orgánica de ordenamiento territorial.
Resolución 1433 de 2004 del MAVDT	Por el cual se reglamentan los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimiento PSMV.
Decreto 1223 de 2007	Por medio del cual se crea el Sistema de Información de Recurso Hídrico – SIRH.

Tabla 1-1 (Continuación). Normativa principal para el sector de saneamiento.

Decretos y Resoluciones	Ámbito de aplicación
Decreto 3200 de 2008	CONPES 3463 de 2007: Planes Departamentales de Agua y Saneamiento para el Manejo de los Servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo
Decreto 3200 de 2008 del MAVDT	Se dictan normas sobre Planes Departamentales para Manejo Empresarias de los Servicios de Agua y Saneamiento y se dictan otras disposiciones.
Ley 1523 de 2012	Política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
Decreto 2667 de 2012 del MADS	Reglamenta tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales.
Decreto 955 de 2012 del MADS	Se adopta el Formato con su respectivo instructivo para el Registro de Usuarios del Recurso Hídrico.
Resolución 1207 de 2014 del MADS	Disposiciones relacionadas con el uso de aguas residuales tratadas.
Decreto 1076 de 2015 del MADS	Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.
Resolución 631 de 2015 del MADS	Parámetros y valores límites máximos permitidos en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público.
Resolución 330 de 2017	Adopción Reglamento Técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico-RAS.
Resolución 097 de 2018 del MVCT	Se definen los requisitos de presentación, evaluación y viabilizarían de proyectos de obras por impuestos para el suministro de agua potable y alcantarillado.
Resolución 678 de 2018 del MVCT	Se establecen los criterios técnicos y requisitos de presentación, aprobación, visualización y reformulación de los proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico que se adelanten bajo la modalidad de Asociaciones Publico Privadas – APP, que se financien o no se financien con recursos del presupuesto General de la Nación, o de otros fondos públicos.

Fuente: elaboración propia

1.2.2 Instrumentos de planificación municipal

Colombia cuenta con 1102 municipios donde la mayor concentración poblacional se localiza en la región andina, con un importante crecimiento de las áreas urbanas pequeñas y medianas, relacionada con su cercanía a los ejes viales principales del país. Cabe resaltar que el incremento en la población entre 2000 y 2017 fue casi del 50% para 195 municipios (MCVT, 2017).

En este contexto, los procesos de planificación municipal tienen variables críticas para el ordenamiento ambiental del territorio y la estimación de la vulnerabilidad ante los factores de riesgo, que en conjunto afectan la toma de decisiones teniendo en cuenta que se deben armonizar las competencias locales con las nacionales, especialmente en lo relacionado con uso del suelo y aquellas actividades económicas que puedan incidir directamente en el ambiente.

Esta situación se expresa en retos y desafíos muy importantes para las revisiones de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT), ya que es en esos espacios territoriales donde además confluyen decisiones de otros niveles de gobierno. Es decir que la información ambiental, sectorial, social y político-administrativa es fundamental para entender la realidad no solo municipal sino regional para la toma de decisiones (MVCT, 2017).

En adición, la Constitución Política de 1991 en el Artículo 366 establece como finalidad social, el bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población, señalando como objetivo fundamental la solución de las necesidades insatisfechas de salud, educación, saneamiento ambiental y de agua potable. En este sentido, la gestión de los gobernantes debe estar orientada al cumplimiento de los fines señalados. Para lo cual, la Administración emprende un proceso dinámico, integral, sistemático y participativo, que articula la planificación, la ejecución, el seguimiento, la evaluación, el control de las estrategias de desarrollo económico, social, cultural, tecnológico, ambiental, político e institucional de una entidad territorial.

No obstante, debido a que los recursos son limitados para solucionar los problemas y las necesidades de la población, cada gobernante debe priorizar, de acuerdo con la misión y las competencias de la entidad territorial, los compromisos establecidos en sus respectivos Programas de Gobierno y con los recursos disponibles, las acciones estratégicas a adelantar en su administración. De esta manera, la gestión debe soportarse en un proceso de planificación estratégica para el desarrollo integral, el cual se materializa en el Plan de Desarrollo, instrumento que se constituye en la carta de navegación de la Administración para los cuatro años.

El Plan de Desarrollo es el instrumento de planificación que orienta el accionar de los diferentes actores del territorio durante un periodo de gobierno. En él se expresan los objetivos, metas, políticas, programas, subprogramas y proyectos de desarrollo, así como los recursos para su financiación (DNP, 2012); por lo tanto, como lo señala el MVCT (2017)

“el ordenamiento territorial y la planificación no son exclusivamente técnicos, sino que requieren de una amplia participación política y ciudadana”.

En línea con lo descrito, en el Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales Municipales (PMAR) (MAVDT 2004), los municipios han sido priorizados partiendo de la situación que presentan respecto a las aguas residuales de origen doméstico, el nivel de contaminación sobre los cuerpos receptores, estado de afectación aguas abajo y la capacidad de administración y gestión de Sistemas de Tratamientos de Aguas Residuales (STAR).

No obstante, como lo señala Cardona (2012): “la flexibilidad, entendida como la capacidad de lograr converger la diversidad de intereses y agentes, es una herramienta desperdiciada (siendo característica de la doctrina neoliberal que inspira las reformas) así como lo es la oportunidad de profundizar los procesos de descentralización y autonomía local. El papel del municipio es de subordinado y su carácter es de segundo plano. Las decisiones en materia de servicios públicos están fuera de su alcance puesto que es la Nación la que determina la figura jurídica, la estructura tarifaria, la estratificación y los niveles y criterios para el reconocimiento de los subsidios. Se va más allá del ejercicio lógico de control y coordinación, centralizando las decisiones claves y coartando el poder decisorio que la Constitución abre para los gobiernos de las entidades territoriales”.

Por esta razón, es conveniente fortalecer los procesos de planificación y gestión ambiental, como lo proponen Pérez et. Al. (2014): “a través de sistemas de monitoreo consistentes, que puedan contar con recopilación, manejo, divulgación, utilización de datos e información ambiental óptima”. Estos procesos deben estar articulados con los cambios derivados de las transformaciones sociales y del territorio, pues permitirán conocer acciones, responsabilidades, resultados y propuestas con el concurso de los actores involucrados en resolver los problemas ambientales actuales y emergentes.

Como resultado de esta necesidad de acción municipal, se diseña en 2002, por solicitud del Ministerio de Medio Ambiente y con la participación del Instituto de Estudios Ambientales (IDEA) de la Universidad Nacional de Colombia, el Sistema de Gestión Ambiental Municipal (SIGAM) para fortalecer a las administraciones municipales, en el propósito de ejercer las funciones que les encargó la Ley 99 de 1993, como parte de la Gestión Pública Institucional, en un marco de gestión ambiental regional, nacional e internacional, y como un ejercicio de participación ciudadana. El SIGAM tiene como propósitos:

- Conocer cómo está ambientalmente el municipio y qué se requiere para mejorarlo
- Definir funciones ambientales a cada dependencia
- Coordinación entre los diferentes actores internos y externos
- Que se conozcan y utilicen los instrumentos de gestión ambiental
- Facilitar la gestión ambiental municipal

Estos aspectos serán revisados y analizados con mayor profundidad en el Capítulo 3 de este documento, siendo de especial interés el caso de los municipios de la provincia Sabana Centro del Departamento de Cundinamarca.

1.2.3 Alcance regional

A pesar de reconocer la importancia de fortalecer las competencias de las autoridades locales a través de los instrumentos de gestión establecidos para que se garantice la integración de las estrategias desde el ámbito municipal con los niveles regional y nacional, no existen evidencias sobre la incorporación sistémica de estos aspectos en los planes de desarrollo y en los de ordenamiento territorial, que son determinantes para garantizar la asignación presupuestal en el desarrollo de planes y programas desde una visión ambiental.

En este punto, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2015), al revisar el estado de avance de cumplimiento hacia los Objetivos de Desarrollo del Milenio, sugiere que en contraprestación se puedan “formular políticas de carácter regional que enfrenten los altos desequilibrios urbano-rurales, que logren integrar las ventajas de la urbanización y las aglomeraciones hacia lo rural, con el fin de reducir la proporción de personas sin acceso sostenible a fuentes de agua seguras y saneamiento básico”.

Posteriormente reitera su proposición frente al desarrollo de herramientas de aproximación al contexto local para el seguimiento a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, exhortando a que se entienda que el “territorio no es solamente un área dibujada en un mapa y demarcada por unas coordenadas, sino un ser vivo con toda la complejidad de los seres vivos. El territorio debe ser tenido en cuenta en las grandes decisiones del desarrollo y en las aparentemente pequeñas decisiones de la vida cotidiana”, por lo que en ocasiones las fronteras entre municipios se deben suprimir ante la necesidad de la implementación de herramientas de gestión a nivel regional.

Parte fundamental de esta misión la cumplen las autoridades ambientales regionales que en Colombia corresponden a las Corporaciones Autónomas Regionales, que fueron concebidas en la Ley 99 de 1993, y concentraron sus esfuerzos entre 1994 y 2005 en la implementación de proyectos de inversión ambiental para manejo hídrico de cuencas, reforestación y construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR). Ahora deben incluir en sus funciones, el acercamiento local a los objetivos del desarrollo sostenible y la resolución de los problemas en materia de protección ambiental a través de iniciativas de política y de una gestión ambiental coordinada, descentralizada y eficaz (Pérez *et. al.*, 2014).

Así mismo, de acuerdo con el Artículo 31 de la Ley 99 de 1993, las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible ejercen la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción, de acuerdo con las normas de carácter superior y

conforme a los criterios y directrices trazadas por el Ministerio de Ambiente y están encargadas de ejecutar las políticas, planes, programas nacionales en materia ambiental definidos por la Ley aprobatoria del Plan Nacional de Desarrollo y del Plan Nacional de Inversiones o por el Ministerio de Ambiente, incluyendo los del orden regional que hayan sido confiados conforme a la Ley, dentro del ámbito de su jurisdicción.

A partir de estas responsabilidades, las Corporaciones deben formular dos tipos de estrategias para la planificación, ejecución, seguimiento y evaluación de sus programas y proyectos; estos son: el Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR) y el Plan de Acción Institucional (PAI). El PGAR es el instrumento de planificación estratégico de largo plazo de las Corporaciones, el cual permite orientar su gestión e integrar las acciones de todos los actores regionales con el fin de que el proceso de desarrollo avance hacia la sostenibilidad de las regiones. Este plan tiene una vigencia mínima de 10 años.

Para el desarrollo del PGAR, es necesario tener en cuenta que en la jurisdicción existen otros esquemas que garantizan la efectividad de las relaciones regionales como las asociaciones de municipios, que aparecen por primera vez en la normativa nacional a través del Decreto 1333 de 1986, que las define en su Artículo 327 como “entidades administrativas de derecho público, con personería jurídica y patrimonio propio e independiente de los municipios que las constituyen”, para la prestación de servicios públicos, así como otros servicios y obras de interés común, dejando claro su carácter voluntario, que para los municipios asociados no compromete su autonomía fiscal, política o administrativa.

De igual forma, la Constitución Política del 91, en los Artículos 319 y 321, refuerza esta disposición y logra reintroducir la figura de provincia, al definir que su creación se dará “a partir de una ordenanza a iniciativa del gobernador, los alcaldes de los mismos municipios o del número de ciudadanos que determine la Ley”.

Por lo tanto, una motivación fundamental de las iniciativas de integración regional es la consolidación de visiones y vocaciones regionales en términos económicos. Entender los territorios de forma articulada y las diferentes interrelaciones que se llevan a cabo en el área de influencia es determinante para consolidar territorios sostenibles y competitivos. Con base en esta visión se plantea entonces la necesidad de generar alianzas supramunicipales que exalten el valor económico de los nodos estratégicos identificados (Zegras, 2005).

1.3 Gestión integral del recurso hídrico

La gestión integrada del recurso hídrico se plantea como un reto para garantizar la sostenibilidad del recurso a partir del entendimiento de las interrelaciones de sus componentes naturales y antrópicos desde una perspectiva integrada en los temas de

diversidad regional y potencialidad de los actores sociales e institucionales involucrados (Osorio *et al.*, 2011).

La Política Hídrica Nacional orienta la gestión integral del recurso en objetivos y estrategias para el uso eficiente y aprovechamiento del agua. Este Plan indica que los Planes de Ordenamiento y Manejo de las Cuencas Abastecedoras de agua (POMCA) serán la clave para gestionar el uso eficiente del agua en municipios con índices de escasez¹ entre media y alta en Colombia (MAVDT, 2010).

Algunas estrategias de esta política se orientan al fortalecimiento de la descentralización, el fomento a la participación ciudadana, solidaridad, desarrollo sostenible y protección de la biodiversidad en cuencas abastecedoras, la protección de nacimientos de agua y zonas de recarga de acuíferos, prioridad del uso del recurso hídrico para consumo humano, principio de precaución y la incorporación de costos ambientales para la corrección del deterioro ambiental (Pulgarín-Franco *et. al.*, 2017).

La Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH) establece los objetivos, estrategias, metas, indicadores y líneas de acción estratégica para el manejo del recurso hídrico en el país. Surge como la culminación de una serie de iniciativas del entonces Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), por establecer directrices unificadas para el manejo agua en el territorio nacional, que además de apuntar a resolver la actual problemática del recurso hídrico, permitan hacer uso eficiente del recurso y preservarlo como una riqueza natural para el bienestar de las generaciones futuras de colombianos. Plantea el reto de garantizar la sostenibilidad del recurso, entendiendo que su gestión se deriva del ciclo hidrológico que vincula una cadena de interrelaciones entre diferentes componentes naturales y antrópicos (MAVDT, 2010).

Este tipo de políticas buscan orientar la planificación, administración, seguimiento y monitoreo del recurso hídrico a nivel nacional bajo un criterio de gestión integral del mismo. Se origina en la concepción de que el agua es un bien natural de uso público administrado por el Estado a través de las corporaciones autónomas regionales, las de desarrollo sostenible y las autoridades ambientales urbanas. Se reconoce además el carácter estratégico del agua para todos los sectores sociales, económicos y culturales del país. Por lo tanto, esta política resulta ser transversal para otras esferas de la acción pública y para los diversos usuarios en todas las regiones del país.

Uno de los hechos más importantes en referencia a la protección del recurso hídrico, fue la expedición del Decreto 1640 de 2012 con el que el MADS reglamentó los instrumentos

¹ El término “Índice de escasez de agua verde”, se indica en el manual “Green WaterScarcityIndex”; el IDEAM ha estimado conveniente proponer para el contexto nacional una modificación al nombre con la finalidad de conseguir coherencia y armonía con el trabajo previo desarrollado sobre índices relativos al agua en estudios nacionales del agua anteriores, quedando incluido en el grupo de indicadores de presión al recurso hídrico bajo la denominación de “Índice de Presión Hídrica a los Ecosistemas (IPHE)” (IDEAM, 2015).

para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, que armonizó la normatividad con el esquema planteado en la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Esta norma derogó los Decretos 1604 y 1729 de 2002 sobre ordenamiento de cuencas en el país, ante las debilidades en materia de definición de las cuencas o unidades susceptibles de ordenación y las escalas de ordenación, y las dificultades en la implementación de los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas POMCAS (Cardona, 2012).

Para encontrar las soluciones prácticas requeridas en el proceso de gestión del agua en los municipios, es necesario revisar algunas consideraciones teóricas y conceptuales que describan en forma transversal los elementos de la planeación local, las consideraciones económicas, técnicas y sociales que en conjunto se constituyen en una visión ambiental del abastecimiento de agua potable y el saneamiento básico (Pachón, 2013).

Por lo tanto, a pesar de que varios municipios se caracterizan por su potencial hídrico, presentan una presión generada por la demanda de dicho recurso para el consumo humano, uso doméstico y actividades económicas, que de acuerdo con el IDEAM (2014), representa una demanda entre los 50 y 100 millones de metros cúbicos por año, lo que puede conducir, si no se administra bajo un enfoque de gestión del riesgo, a valores en los Índices de Presión Hídrica a los Ecosistemas (IPHE) que afecten la calidad de vida de los habitantes y la dinámica ambiental.

Por esta razón, en el Artículo 6 de la Resolución 330 de 2017 del MVCT, referente a la planeación de proyectos de infraestructura, se ha dejado explícita la obligación de articular los proyectos de acueducto y alcantarillado con los planes o esquemas de ordenamiento territorial, los planes ambientales, regionales y sectoriales; así como una actividad preliminar en el Artículo 8, referente a un diagnóstico detallado de la situación del municipio.

Estas consideraciones se deben articular con la PNGIRH en los aspectos relacionados con oferta, demanda, calidad y riesgos, derivados de las relaciones entre los actores que interactúan en la cuenca, convirtiendo la gobernabilidad sobre el recurso hídrico en un aspecto fundamental para la política, en la medida que se propicie un proceso armónico, efectivo, eficiente y eficaz (MAVDT, 2010).

Para una cuenca como la del Río Bogotá, priorizada en el Decreto 1840 de 2007 con otras nueve cuencas en proceso de ordenación, resulta prioritario replantear los instrumentos de gestión ambiental porque esta subzona hidrográfica dispone de un 11% del volumen total almacenado de agua en embalses del país y la mayor huella hídrica equivalente al 15,9% nacional (IDEAM, 2014). Aspectos relacionados serán revisados en el Capítulo 3 de este documento.

1.3.1 La sentencia del río Bogotá

Una cuenca, en sentido amplio, es una unidad de territorio donde las aguas fluyen mediante un sistema natural interconectado; en la cual pueden interactuar uno o varios elementos biofísicos, socioeconómicos y culturales. Una cuenca de área menor simplemente comprende una subparte dentro de la jerarquía de cuencas mayores, y su red a través de la cual viaja el agua a un punto de salida puede estar visualizada como la forma de un árbol (IDEAM, 2014). Así mismo, en el Artículo 3 del Decreto 1640 de 2012 se define la cuenca hidrográfica como “el área de aguas superficiales o subterráneas que vierten a una red hidrográfica natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar”.

La comprensión del concepto de cuenca es importante para el caso que ocupa el presente documento, en razón a que el conflicto histórico que representa el río Bogotá, está fundamentado en el hecho de ser el punto de confluencia de múltiples situaciones, en espacio y tiempo, que son la prueba fehaciente de la complejidad de las relaciones entre el ecosistema y la cultura.

En cuanto al componente técnico, se tiene que el nacimiento del río Bogotá se encuentra a 3300 msnm en el municipio de Villapinzón y desemboca en el río Magdalena en el municipio de Girardot a una altura de 280 msnm con un recorrido aproximadamente de 380 km. La cuenca alta del Río Bogotá tiene una longitud de 145 Km desde el nacimiento en el páramo hasta el lugar conocido como La Virgen en el municipio de Cota (DNP, 2004). Ocupa una extensión total de 4305 Km², superficie correspondiente a la quinta parte de la extensión del departamento de Cundinamarca (CAR, 2012).

Los recursos hídricos superficiales de la Cuenca Alta y Media del Río Bogotá son utilizados para el abastecimiento de agua potable para la ciudad de Bogotá y municipios aledaños, actividades agropecuarias y para generación hidroeléctrica, principalmente (Osorio, L. 2011).

En la cuenca del río Bogotá se concentra cerca del 22% de la población del país. En ella se genera el 31,7% del Producto Interno Bruto nacional (Universidad de La Sabana, 2015). Esta alta ocupación y actividades hacen que cerca de las tres cuartas partes de la extensión de la cuenca presenten, según datos de la CAR, conflictos por el uso del suelo que hacen referencia a la incompatibilidad entre la aptitud natural y el uso que se les está dando. Ninguna otra región de Colombia está sometida a una presión antrópica tan fuerte y ningún río del país y con seguridad muy pocos del mundo, están sometidos a una carga contaminante tan grande y a unos impactos ambientales tan fuertes en comparación con su caudal y con su capacidad de autodepuración (EAAB, 2018).

Por otro lado, desde la institucionalidad, históricamente han existido múltiples iniciativas de articulación institucional, como el CONPES 3320 de 2004 “Estrategia para el manejo

ambiental del río Bogotá”, que establece un conjunto de medidas orientadas con el propósito de asegurar el cubrimiento de la demanda de bienes y servicios del río de manera sostenible. Sin embargo, con el paso de los años no se ha conseguido materializar un verdadero plan de acción para lograr el mejoramiento ambiental del río que involucre la participación responsable de todos los involucrados en su contaminación.

Fue solo con el fallo proferido el 28 de marzo de 2014 por el Consejo de Estado dentro de la Acción Popular 25000-2327-000-2001-90479-01, que se estableció un plazo perentorio de máximo tres años para poner a rodar un plan de salvamento del río Bogotá y sus afluentes, y sentar las bases de su descontaminación definitiva. Las órdenes impartidas, de obligatorio cumplimiento, involucran a entidades de la nación, municipios de la cuenca y a empresas privadas a las que este tribunal de lo contencioso administrativo declaró responsables, por acción u omisión, de la problemática ambiental, ecológica, económica y social del río. Para dar cumplimiento a la Orden 4.57 de la Sentencia, que dispuso la obligación de cofinanciar entre la CAR, el departamento y los municipios de la cuenca alta del Río Bogotá, la construcción, optimización y estandarización de los sistemas de tratamiento de aguas residuales municipales.

Al haberse cumplido el plazo establecido, la Procuraduría General de la Nación citó a audiencia a las 66 entidades responsables de la descontaminación del río Bogotá, para definir las fechas finales de saneamiento ambiental de este recurso hídrico (PGN, 2017). En abril de 2018, el Consejo Estratégico de la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá (CECH), presentó las obras de la segunda fase de intervención de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) Salitre, que hace parte del macroproyecto que contempla 20 plantas de tratamiento en 20 municipios por donde pasa el río Bogotá.

Esta planta servirá para tratar el 80% de las aguas residuales que producen los habitantes de la capital del país, residentes entre la calle 26 y la 220, lo que equivale a limpiar aproximadamente 605 millones de litros diarios de aguas contaminadas del norte y centro de la ciudad. Se ha indicado que de manera general los avances en el cumplimiento de la sentencia son de un valor superior al 70% (MADS, 2018).

La participación en el deterioro del río por parte de los municipios de la cuenca alta, está dada entre otros factores por el fenómeno de crecimiento poblacional en sus áreas urbanas, que se acentúa en gran medida dependiendo de su proximidad a Bogotá. Los problemas generados por el aporte de carga contaminante proveniente de los sistemas de alcantarillado a la fuente hídrica antes de entrar a la capital, y los vínculos que se generan respecto a la necesidad de gestionar el recurso desde una perspectiva regional se describen con mayor detalle en el Capítulo 3.

1.4 Servicios públicos domiciliarios

Las pobres condiciones de vida y las circunstancias sanitarias que se ven directamente afectadas por factores del medio ambiente, son causadas en conjunción con las inequidades sociales y que a largo tiempo tienen un efecto sobre el imaginario colectivo que concibe el acceso a los servicios básicos como salud, educación y saneamiento como un privilegio más que un derecho (Papalia, 2010).

Se infiere entonces, que el sector de los servicios públicos domiciliarios como lo señala Arboleda (2010) no tiene como finalidad exclusiva “la construcción de grandes obras de ingeniería; éstas son sólo medios para restablecer el equilibrio que debe existir entre el desarrollo y la protección del ambiente, entendido como un derecho fundamental. La razón principal del sector no debe ser la relación económica entre una empresa y un usuario, la verdadera razón debe ser la equilibrada relación entre el hombre con el medio”.

Por lo tanto, la relación de los prestadores con sus usuarios, considerándolos como sujetos que gozan del derecho humano al agua y a gozar de un ambiente sano, se constituye como la principal visión en un esquema de prestación orientada a la gestión social del agua y una gestión integral del servicio (Pachón, 2013).

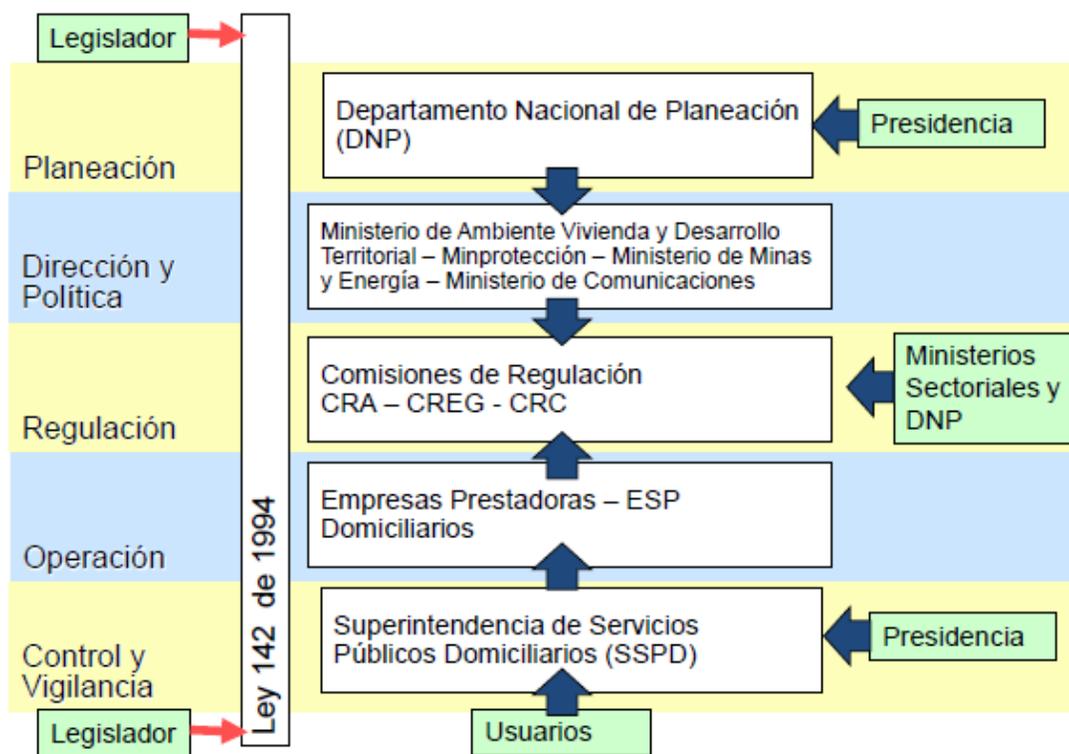
En cada municipio las empresas prestadoras de servicios públicos están sujetas a las normas generales sobre planeación urbana, circulación y tránsito: uso del espacio público y seguridad ciudadana. Por otro lado, para realizar una buena prestación, el régimen tarifario se orienta hacia criterios de eficiencia económica, neutralidad, solidaridad, redistribución, suficiencia financiera, simplicidad y transparencia. Por eficiencia económica se entiende que el régimen de tarifas procurará que éstas se aproximen a lo que serían los precios de un mercado competitivo, garantizándose una asignación eficiente de recursos en la economía, manteniendo a la vez el principio de solidaridad y redistribución del ingreso mediante la estratificación de las tarifas. Por suficiencia financiera se entiende que las empresas eficientes tendrán garantizada la recuperación de sus costos de inversión y sus gastos de administración, operación y mantenimiento con el valor de las ventas de electricidad y el monto de los subsidios que reciban en compensación por atender a usuarios residenciales de menores ingresos. Por simplicidad se entiende que las tarifas serán diseñadas de tal manera que se facilite su comprensión, aplicación y control. Por transparencia se entiende que el régimen tarifario será explícito y público para todas las partes involucradas en la prestación del servicio, y para los usuarios (artículo 87 de la Ley 142 de 1994).

Sin embargo, el esquema de gobernabilidad para este sector en Colombia, ha asignado funciones a las entidades en el orden presentado en la Figura 1-2, en el cual las competencias se dividen entre legislar por parte del Congreso de la República, reglamentar desde la Presidencia y los Ministerios, y regular por parte de las comisiones de regulación

y la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) para ejercer la tarea de supervisión y control.

Ante este panorama, los usuarios y la comunidad tienen el papel del control social, en tanto que la regulación económica depende de que las empresas prestadoras elaboren los estudios de costos y tarifas, de acuerdo con las metodologías de la CRA, las cuales son aprobadas por las juntas directivas de las mismas empresas y quedan así sujetos a la supervisión y control de la respectiva superintendencia (SSPD, 2017).

Figura 1-2: Entorno institucional para el sector de servicios públicos domiciliarios.



Fuente: SSPD, 2017

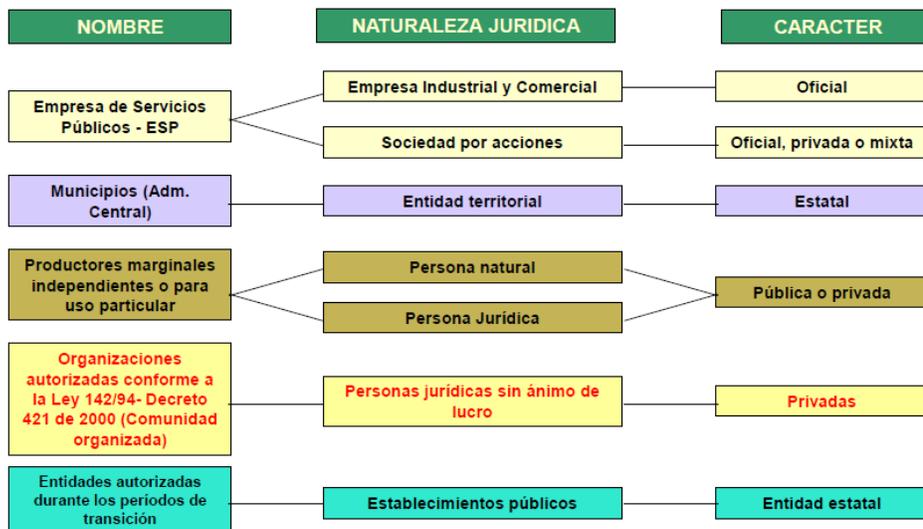
Es fundamental indicar, que en el Artículo 14 de la Ley 142 de 1994, el servicio público de alcantarillado se define como la recolección municipal de residuos líquidos por medio de tuberías y conductos incluyendo las actividades de transporte, tratamiento y disposición final. Es por esto que cobra especial importancia contar con la infraestructura de tratamiento porque permite el mejoramiento de la calidad en el recurso hídrico, en el sentido que la disposición de vertimientos no tratados conlleva al incremento en la carga contaminante de cuerpos hídricos, afectando la estabilidad ecológica de las fuentes receptoras y a mediano plazo dificulta la recuperación del equilibrio natural.

Esto significa que en el desarrollo de herramientas como el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV), se busca agrupar los programas, proyectos y actividades, con sus respectivos cronogramas e inversiones necesarias para avanzar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos, incluyendo la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas residuales descargadas al sistema público de alcantarillado, tanto sanitario como pluvial, los cuales están articulados con los objetivos y las metas de calidad y uso que ha definido la autoridad ambiental competente para la corriente receptora.

Estas responsabilidades a nivel municipal, de acuerdo con la Ley 142 de 1994 pueden recaer en diferentes tipos de prestadores, como se muestra en la Figura 1-3. La SSPD en su último estudio sectorial publicado para el año 2016, llama la atención con el propósito de “alinearse los esquemas de vigilancia en la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado, con las políticas nacionales de economía circular, dirigiendo especial énfasis en los sistemas de alcantarillado, vertimientos y reúso de residuos líquidos”.

Las observaciones formuladas, representan nuevos desafíos en el diagnóstico e implementación de sistemas de gestión en torno al agua para el ordenamiento del territorio y el desarrollo económico y social. Se debe contemplar el impacto económico sobre los suscriptores, derivado de los pagos de tarifa del servicio de alcantarillado, conociendo que el tratamiento del agua residual está incluido dentro de los costos medios de operación, y de las contribuciones a través de tasas retributivas derivadas de la utilización directa del agua como receptor de vertimientos, por lo que a nivel urbano se favorece la prestación de servicios a través de empresas de servicios públicos (ESP) con una oportuna gestión comercial, administrativa, financiera y técnica.

Figura 1-3: Alternativas legales de prestación de los servicios.



Fuente: SSPD, 2017

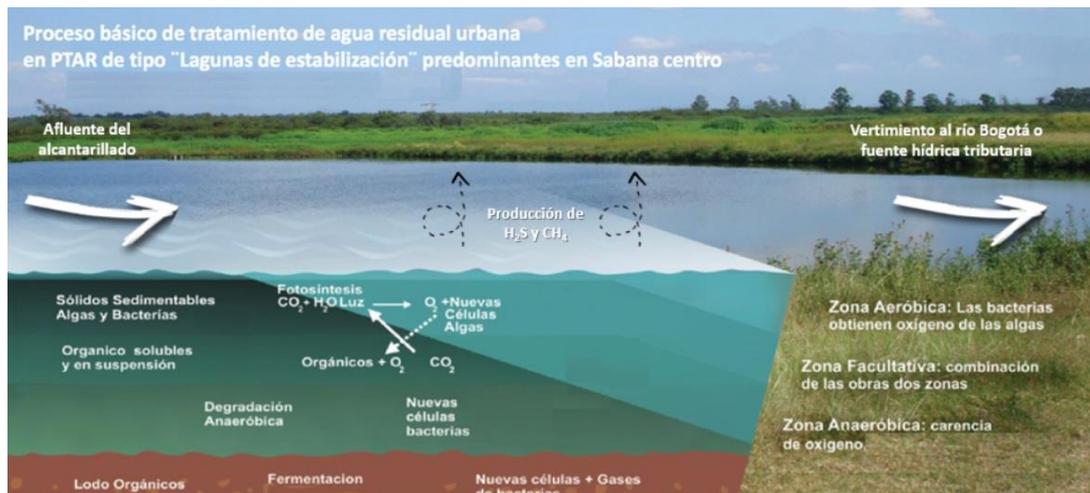
1.4.1 Tratamiento de agua residual urbana (TARU)

El agua residual es aquella que ha sido sometida a un uso determinado. Bajo ese concepto, las aguas residuales urbanas hacen referencia a las que fueron utilizadas en el área urbana de un municipio y aluden a su recolección mediante un sistema de redes de alcantarillado. Según el IDEAM, se puede incluir bajo esta definición a la mezcla de aguas residuales domésticas con aguas de drenaje pluvial o con aguas residuales de origen industrial, siempre que éstas cumplan con los requisitos para ser admitidas en los sistemas de alcantarillado de tipo combinado.

El vertido de aguas residuales no tratadas o parcialmente tratadas en el medio ambiente provoca la contaminación de las aguas superficiales, el suelo y las aguas subterráneas. Una vez vertidas en las masas de agua, las aguas residuales se diluyen y son transportadas aguas abajo, o se infiltran en los acuíferos, donde pueden afectar la calidad (y, por lo tanto, la disponibilidad) de los suministros de agua dulce (UNESCO, 2017)

Para el caso de estudio, es válido mencionar que existen diferentes tecnologías de tratamiento de agua residual urbana, que han evolucionado a lo largo del tiempo. Pese a que la eficiencia de los diferentes métodos no es objeto del presente estudio, cabe mencionar que en Colombia, en la década de los noventa, predominaban las PTAR que estaban basadas en lagunas de oxidación o estabilización; las cuales, depuraban el agua a su paso dependiendo de la actividad microbiana y factores físico – químicos, regulados por la actividad de sus operarios. Múltiples problemas surgieron precisamente respecto a esa operación, pues la sensibilidad de los sistemas a las características de los afluentes y las falencias en los planes de mantenimiento, colapsaron este tipo de infraestructura. El proceso básico de tratamiento se expone en la Figura 1-4.

Figura 1-4: Perfil de una PTAR de tipo “Laguna de estabilización”.



Fuente: Elaboración propia.

Durante aproximadamente treinta años, los problemas administrativos, de operación y mantenimiento sobre este tipo de sistemas, dejaron ver las falencias acentuadas respecto al saneamiento básico urbano, que empezaron a manifestarse a través de olores ofensivos, característicos a "huevo podrido", derivados de la producción metabólica bacteriana de ácido sulfhídrico (H_2S) y metano (CH_4) en agua carente de oxígeno, generando procesos de eutrofización² de los cuerpos de agua. Como lo indican Ruiz et al (1984), en los procesos de eutrofización la cantidad de materia vegetal aumenta, aportando carga orgánica de manera excesiva al cuerpo de agua; lo cual no es deseable en una laguna de oxidación.

Desde el punto de vista ecológico, el crecimiento de las algas y macrófitos en cuerpos de agua depende fundamentalmente de la cantidad de fósforo disponible y de su ritmo de metabolismo. Es importante anotar que concentraciones altas de fósforo en forma de fosfatos en la fase soluble propician el proceso de eutrofización, lo cual lleva a la proliferación de organismos fitoplanctónicos, especialmente algunos géneros de los grupos de las cianofíceas y clorofíceas³. El fósforo está presente en altas concentraciones dentro del agua residual urbana, pues es el elemento básico de los detergentes usados en los hogares.

Lo anterior originó, además de una afectación ambiental directa a las fuentes hídricas por los vertimientos inadecuadamente tratados, conflictos sociales basados en la disminución de la calidad de vida de los residentes en zonas aledañas, por aparición de vectores de enfermedades como mosquitos y roedores.

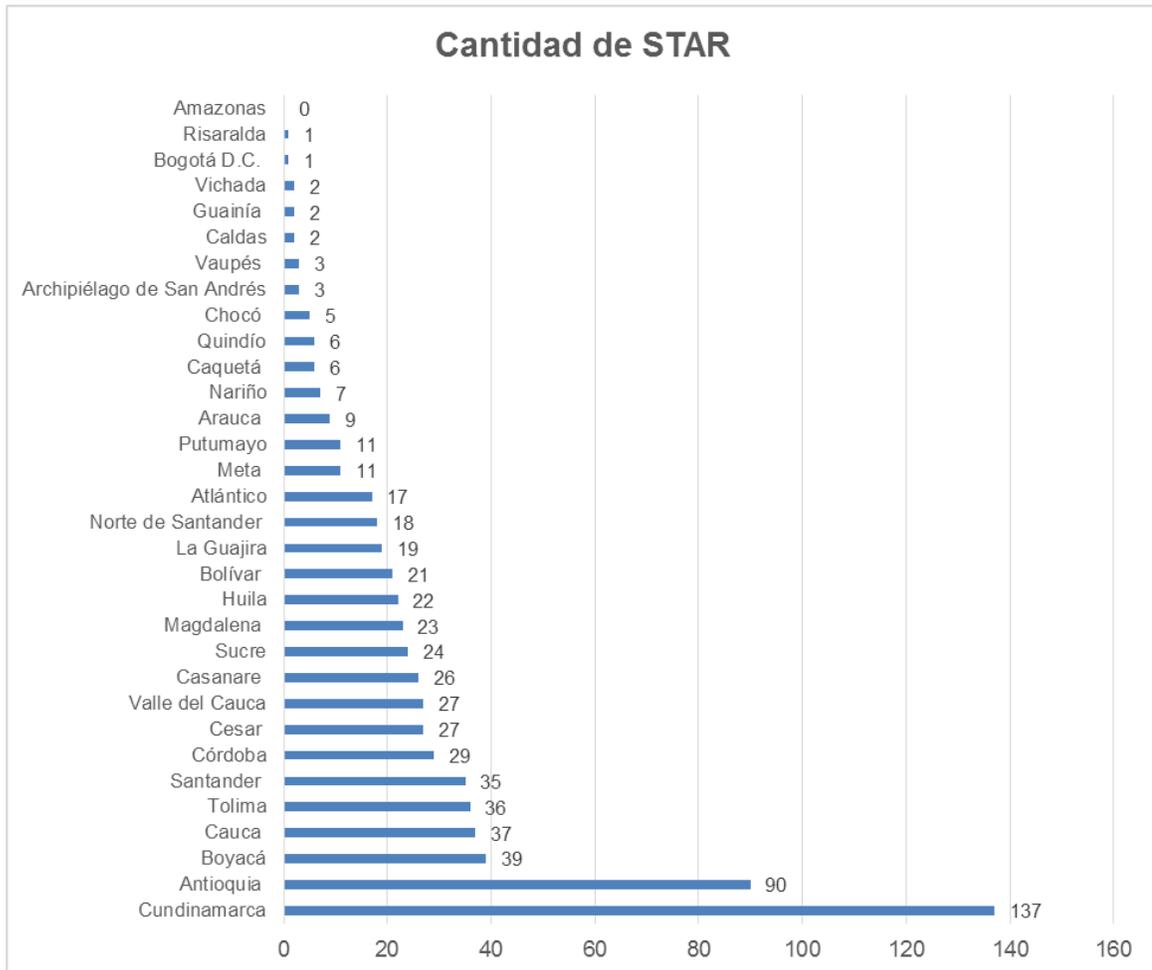
Así mismo, se evidenciaron problemas de planeación en las administraciones locales, acumulados en el tiempo, respecto a la definición de usos del suelo dentro de sus jurisdicciones y la errónea proyección de las tasas de crecimiento poblacional pues, en varios casos, las lagunas de estabilización quedaron dentro del perímetro urbano. Al respecto, se profundizará en el Capítulo 3.

Para el año 2017, Colombia avanzó significativamente en el tratamiento de sus aguas residuales, tanto en implementación de nuevas tecnologías, como en cobertura de tratamiento de agua residual urbana, pasando de un 37% a un 42% en el cuatrienio, cifra que supera la meta programada dentro del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 "Todos por un nuevo País" que era del 41%, según datos del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. A pesar de esto, en el último reporte de la SSPD para 2016, solo el 4% del agua residual proveniente de los sistemas de alcantarillado en el país es tratada adecuadamente desde la perspectiva de calidad, aunque se dispone de casi 700 Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales-STAR, como se muestra en la Figura1-5.

³ (Rubén D. Cordero, 2005)

Cabe señalar que actualmente se encuentran terminados 746 proyectos y en ejecución 131, relacionados con las inversiones en las cuencas priorizadas y las que requieren seguimiento y control. Además, se dispone de 142 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales-PTAR construidas en 93 municipios, de las cuales 122 PTAR están en operación y 20 PTAR no han reportado información. La meta para el año 2030, en alineación con los Objetivos del Desarrollo Sostenible es llegar a un 68% del agua residual tratada (SSPD, 2017).

Figura 1-5: Cantidad de STAR en los departamentos hasta 2016.



Fuente: elaboración propia con datos SSPD (2017).

De acuerdo con la nueva normativa técnica, contemplada en la Resolución 330 de 2017, "Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS", las tecnologías de tratamiento de agua residual pueden ser agrupadas con base en el porcentaje de eficiencia de remoción de parámetros de interés ambiental o sanitario, como son las grasas y aceites, pH, fósforo, nitrógeno, alcalinidad, demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), y sólidos suspendidos totales (SST). Estos dos

últimos revisten especial interés pues son considerados dentro de la norma de vertimientos, que establece los porcentajes máximos permitidos por cada actividad productiva, y sus valores se utilizan para establecer el costo económico, a través de la Tasa retributiva, como instrumento de compensación ambiental, respecto de la cual, se presentarán datos para el área de estudio en el Capítulo 4.

Adicionalmente, en el CONPES 3177 de 2002, dentro de las acciones prioritarias y lineamientos para la formulación de un plan nacional de manejo de aguas residuales, se estableció que en el corto plazo se hacía necesario seleccionar y priorizar los municipios para la construcción de sistemas de tratamiento de aguas residuales, así como estrategias de gestión e institucionales, con el propósito de articular las fuentes de recursos para su financiación.

Dicha financiación requiere de alguna de las siguientes fuentes para generar recursos en la construcción de STAR o PTAR, las cuales pueden ser combinadas:

- Tarifas del servicio público de alcantarillado.
- Sistema General de Participaciones SGP.
- Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos PSMV.
- Cooperación internacional.
- Planes Departamentales de Agua.
- Autoridades Ambientales Regionales.

Se mencionan las fuentes de financiación porque como lo señala Mara (2004), en países como Colombia solo una pequeña proporción de las aguas residuales producidas por las comunidades se trata y a menudo, el motivo de la falta de tratamiento de aguas residuales es financiero. La exitosa gestión a través de estas fuentes de recursos, no solo corresponden al cumplimiento de criterios técnicos o de requisitos legales y de procedimiento, sino a la intervención política y conocimiento de las dependencias de la administración pública que intervienen.

Actualmente, la carga mundial de excretas está relacionada directamente con los factores de riesgo en salud pública y las enfermedades de origen hídrico, pues más de la mitad de los ríos, lagos y las aguas costeras están seriamente contaminadas por la falta de tratamiento de las aguas residuales de origen doméstico, industrial y agrícola. En consecuencia, el tratamiento efectivo de aguas residuales debe ser reconocido como un imperativo ambiental y de salud humana (Mara, 2004).

1.5 Gobernabilidad y gestión de la información

Colombia ha orientado sus esfuerzos en ingresar a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y en el camino, ha presentado sus políticas públicas ante

los otros países miembros con el propósito de intercambiar información y armonizarlas para maximizar su crecimiento económico y colaborar a su desarrollo, estando la temática ambiental aún inconclusa debido a que los comités evaluadores aún no han culminado la revisión de los avances en esa materia.

A la par, viene trabajando en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y en materia ambiental es preciso recordar que su propósito es orientar a quienes toman las decisiones en sus respectivos territorios y no deben considerarse de manera aislada, para permitir que se ejerza efectivamente el derecho a la vida con calidad y dignidad, reconociendo además que no es exclusivo de la especie humana sino que debe respetarse y defenderse en favor de todos los seres vivos que comparten la Tierra (PNUD, 2016).

En palabras originadas en la comisión de seguimiento al cumplimiento de estos objetivos en Colombia, se recuerda que:

Un municipio es “gobernable” cuando la comunidad confía en las decisiones que toman las autoridades y en consecuencia las acata y las cumple. Esto depende en gran medida de la legitimidad de sus gobernantes (que la gente esté convencida de que han llegado a los cargos por medios legítimos) y de su representatividad (que la gente se sienta representada en esas decisiones). Lo anterior es más factible si existe una verdadera gobernanza, que es la participación efectiva de los distintos actores y sectores del territorio en las decisiones que los afectan.

Esto cobra especial importancia a la hora de gestionar adecuadamente los recursos hídricos pues la presencia del Estado en el territorio, dadas las demarcaciones político-administrativas de los gobiernos locales, normalmente se entrecruzan y no coinciden con los límites naturales de las cuencas, no se alienta, más bien se complica, la internalización de las externalidades vinculadas a la protección de las fuentes de captación de agua y el control de la contaminación hídrica (Pachón, 2013).

Entonces, la gobernabilidad del agua cubre así mismo un conjunto de temas íntimamente ligados al agua, desde la salud y la seguridad alimentaria hasta el desarrollo económico, el uso de la tierra y la preservación del entorno natural del que dependen nuestros recursos de agua. La Gobernabilidad del Agua se preocupa por diseñar y adoptar las leyes, las políticas y las instituciones adecuadas. En última instancia, la gobernabilidad del agua determina quién obtiene qué, cómo y cuándo (Zamudio, 2012). Según textos del mismo autor, se entendería entonces que:

“Así las cosas, la gestión integral del agua involucra, si no es que cuestiona, los esquemas de gobernabilidad que se expresan en el país, así como, las concepciones y dinámicas, mediadas por relaciones de poder, intereses e instrumentos (jurídicos, económicos, políticos, de planeación y evaluación, entre otros) que se han institucionalizado en la configuración del territorio y la gobernabilidad de los recursos hídricos”.

Esto corresponde al caso de varios municipios donde las fallidas y desarticuladas políticas sectoriales, han conducido a una crisis en la calidad del agua potable suministrada en las zonas urbanas, así como una creciente indiferencia por parte de los usuarios en cuanto a la gestión integral de los recursos hídricos, lo que conduce a una pérdida de derechos colectivos y sociales con respecto al agua.

Un caso particular de interés, referente a un modelo de gestión regional, corresponde a las áreas metropolitanas donde la cabecera municipal lidera las iniciativas locales que tendrán efecto directo en la configuración del manejo de los recursos hídricos en sus poblaciones vecinas, por lo que un modelo de gobernanza del agua debe considerar la inclusión y participación activa de un amplio espectro de actores tanto públicos como privados de los procesos de gestión pública, la acción mancomunada de los mismos para atender los dilemas existentes en torno al aprovechamiento y sostenibilidad del recurso, el papel protagónico de las entidades públicas en el rol de articuladoras del accionar colectivo y la mediación de conflictos, y el reconocimiento o la creación de espacios incluyentes que permitan tanto el acceso a la información como la deliberación y resolución de controversias entre los actores establecidos sobre una determinada cuenca hidrográfica (González, 2017).

Entonces se hace necesario implementar plataformas tecnológicas y sistemas de información que permitan evidenciar múltiples variables y actores que están incidiendo en los procesos de gobernabilidad sobre el agua en el territorio nacional. Ejemplo de esta labor en Colombia corresponde al establecimiento de líneas base de información desde el Sistema de Información del Recurso Hídrico - SIRH y el Sistema Único de Información – SUI de la SSPD, que son generadas para que la toma de decisiones sea transparente, como criterio de una gobernanza efectiva del agua en el marco de la GIRH, y derivada del análisis de los avances y desafíos en el sector de agua potable y saneamiento básico.

Por lo tanto, la coordinación, la participación, la investigación y el desarrollo tecnológico, la información y la comunicación, son elementos que hacen posible la gestión integrada del agua, en su carácter de caso especial de la gestión ambiental (Guhl & Leyva, 2015).

Como mecanismos de difusión y socialización de la información se dispone en Colombia del Sistema de Información Ambiental para Colombia – SIAC y del SIRH que proveen información para la gestión:

- Para la solución de conflictos por uso del agua, dada su disponibilidad y calidad.
- Vigilar la construcción de asentamientos de población en unas específicas Y aledañas a las fuentes hídricas
- Establecer las condiciones de prohibición de vencimientos en puntos específicos de la corriente de agua de acuerdo al aporte contaminante que realiza algún sector particular

- Orientar el desarrollo e infraestructura u obras civiles (espolones, box couvert, sistema de alcantarillado, acueducto, manejo de aguas lluvias, entre otros), para solventar situaciones de inundación, Riesgo, vulnerabilidad, sedimentación y en nación que puedan llegar a generar afectaciones en el entorno.
- Realizar análisis sobre el nivel de cumplimiento a los objetivos de calidad Y mientras de carga contaminante definidas para el cuerpo de agua, De acuerdo a los sentimientos realizados en la zona de influencia.
- Mejorar las condiciones de implementación de los instrumentos económicos realizadas por las autoridades ambientales competentes (Álvarez, 2007).

Por su parte el IDEAM, produce información relativa al agua y analiza temas de alto impacto sobre ella, como el cambio climático y los institutos de investigación generan conocimiento sobre los ecosistemas y su funcionamiento. Ministerios como el de Minas y Energía, el de Agricultura y el de Transporte, para citar algunos, tienen un importante papel en la gestión del agua y por lo tanto son fundamentales para administrar el agua desde la perspectiva de su gestión integrada. En capítulos siguientes se profundizará sobre el impacto de estas fuentes de información a nivel municipal y en la implementación de un sistema de gestión ambiental local, acorde a la actividad de tratamiento de agua residual dentro de la prestación del servicio de alcantarillado.

2. El SIGAM como propuesta organizacional

No es posible una comprensión adecuada de la evolución ambiental municipal en Colombia, sin hacer por lo menos una breve alusión histórica respecto a los aspectos sociales y políticos que repercutieron en ella. Es necesario reconocer las dificultades que ha tenido el estado para acceder a la totalidad de su territorio, no solo por los condicionantes geográficos y de orden público, sino por el carácter centralista histórico de la administración gubernamental.

Como consecuencia de la presión ejercida desde la década de los 70 por varios grupos sociales de origen popular, debido a los grandes problemas del país: violencia de grupos al margen de la ley, mala prestación de servicios públicos del Estado y una democracia débil, entre otros, surgieron protestas sociales y paros cívicos, que incidieron para que en 1983 el Estado se propusiera dejar atrás los matices centralistas y de concentración de poder (Botero, 2010). La descentralización en Colombia surge como un proceso encaminado a darle mayor relevancia y fortalecimiento al ámbito regional.

Para entonces, la percepción de la sociedad respecto a su relación con la naturaleza era mínima, y solo se reconocía a través de vínculos como la prestación de los servicios de saneamiento, que carecían de condiciones adecuadas, teniendo como consecuencia afectaciones a la salud. Las herramientas de participación para buscar mejorar la situación, tampoco estaban formalizadas como en el tiempo presente, y solo se podía contar con las movilizaciones para manifestar el inconformismo⁴.

En el mismo sentido, Pening (2003) afirma que "existía una crisis de legitimidad del Estado sobre todo en las regiones, las cuales abogaban por más autonomía y libertad. En el campo social, las superestructuras del gobierno central no eran capaces de suplir las demandas de la población en cuanto a servicios básicos como salud, educación y agua potable, lo cual se reflejó en protestas sociales".

Posteriormente, los compromisos adquiridos a nivel internacional, bajo la influencia de las tendencias mundiales, crearon en el Estado la necesidad de comprensión más amplia del ambiente, reconociendo en el proceso su papel preponderante para garantizar la gestión

⁴ Es válido aclarar que actualmente, a pesar de existir herramientas formales para la participación, las movilizaciones sociales siguen siendo importantes, entre otras, por el carácter mediático que adquieren, sobretodo en asuntos ambientales.

efectiva dentro de su territorio. Se evidenció una de las primeras acciones de asimilación de esa responsabilidad, otorgando legitimidad en los apartes alusivos dentro de la Constitución Política de 1991; sin embargo, se puede decir que el paso trascendental en ese propósito, lo marcó el establecimiento de la Ley 99 de 1993, que gracias a la participación de diferentes actores, incluyendo los académicos ambientalistas, pudo permear la voluntad política del alto gobierno, dando a la gestión ambiental un carácter holístico, principalmente, a través de la estructuración del SINA, que claramente, podría interactuar con la división política y administrativa del país, prometiendo un adecuado control territorial de los asuntos ambientales. El fortalecimiento de la institucionalidad en este sentido, comulgaba en ese momento con las intenciones que en su momento fueron plasmadas en el Código de Recursos Naturales Renovables de 1974.

Dentro de lo planteado por el SINA, en correspondencia con los lineamientos constitucionales⁵, el municipio se constituye entonces en la entidad territorial fundamental de la división político - administrativa del Estado⁶, con autonomía política, fiscal, administrativa, dentro de los límites que le señalen la Constitución y la ley, cuya finalidad es el bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población en su respectivo territorio; entre las funciones que le determina la ley, se encuentra la de velar por el adecuado manejo de los recursos naturales y el ambiente. De igual manera, se determinó la estructura institucional básica de la cual hacen parte de manera integral las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible.

Dentro del mismo contexto, agregando al marco histórico de referencia; en la formulación de la Política Nacional Ambiental inscrita en el Plan Nacional de Desarrollo (1998-2002), denominada "Proyecto Colectivo Ambiental", se establece como uno de sus programas centrales el de "Calidad de Vida Urbana", orientando los esfuerzos de gestión del Gobierno y el SINA, hacia el fortalecimiento de la capacidad de la sociedad para solucionar sus problemas ambientales y aprovechar de manera sostenible las potencialidades de la oferta natural, en un esquema descentralizado, participativo y democrático (MMA, 2002c).

Adicionalmente, la producción legislativa desarrollada con posterioridad a la Constitución Política de 1991 ha incorporado en su articulado el tema ambiental; entre otras, la Ley 152 de 1994, que establece la obligatoriedad de incluir programas y proyectos ambientales en los planes de desarrollo; la Ley 142 de 1994, referente a prestación de servicios públicos, la Ley 134 de 1994, que establece criterios y mecanismos para la participación de las

⁵ Constitución Política de Colombia. Artículo 1. Colombia es un Estado social de derecho, organizado en forma de República unitaria, descentralizada, con autonomía de sus entidades territoriales, democrática, participativa y pluralista, fundada en el respeto de la dignidad humana, en el trabajo y la solidaridad de las personas que la integran y en la prevalencia del interés general.

⁶ Ley 136 de 1.994 por la cual se dictan normas tendientes a modernizar la organización y el funcionamiento de los municipios, Art. 1° y Ley 617 del 2000 por la cual se reforma parcialmente la Ley 136 de 1994 y otras, se dictan otras normas tendientes a fortalecer la descentralización, y se dictan normas para la racionalización del gasto público nacional.

comunidades en los procesos de planeación de las entidades territoriales, y la Ley 388 de 1997, que incluye el componente ambiental como base para el ordenamiento del territorio.

El MMA (2002c), agregó que era necesaria “la identificación, definición y diseño de los instrumentos pertinentes, dentro del contexto de la política, pues no obstante las atribuciones concedidas, el municipio es la entidad más débil en materia de gestión ambiental, siendo así que en el proceso de descentralización administrativa por el que atraviesa el país, se le han delegado más responsabilidades, sin una estrategia previa de fortalecimiento para el conocimiento, articulación y coordinación de los actores, con el fin de cumplir cabalmente su misión”.

Bajo el liderazgo del gobierno, fue necesaria entonces la creación de instrumentos y políticas de planificación y ordenamiento territorial, para que la institucionalidad, pudiera desarrollar los postulados. La estrategia del MMA, fue fortalecer el SINA desde la base municipal, diseñando y aplicando un instrumento denominado Sistema de Gestión Ambiental Municipal (SIGAM), para que de manera sistémica se facilite al ente municipal, adelantar acciones integrales y articuladas en materia de compromisos, derechos y deberes de las administraciones municipales y de sus comunidades con la gestión del medio ambiente.

El proyecto desarrollado para el MMA entre agosto de 2001 y enero de 2002 por el Instituto de Estudios Ambientales (IDEA), de la Universidad Nacional de Colombia, para la conceptualización, diseño y puesta en marcha de un Modelo de Sistema de Gestión Ambiental Municipal, partió de realizar un análisis global sobre la gestión ambiental, tendiente a identificar su situación actual y conocer qué es la gestión ambiental municipal, cómo se desarrolla, con quién se realiza; sus objetivos, alcances, el ámbito de aplicación y la identificación de los recursos, mecanismos e instrumentos necesarios, o disponibles, para llevarla a cabo (MMA, 2002c).

Consecuentemente, se diseña el SIGAM como el **instrumento fundamental** para el fortalecimiento de la capacidad de gestión ambiental municipal y consolidación de la condición del municipio como eje natural de coordinación entre entidades públicas y de articulación de los actores sociales en el nivel local. Con él se pretende promover, en coordinación con las CAR, las acciones dirigidas a elevar el compromiso y la participación de los municipios en la gestión ambiental del ámbito territorial que les compete, de manera que se fortalezca su capacidad institucional y especialmente sus unidades técnicas en cuanto al abordaje de los temas ambientales se refiere.

Para conseguir una aproximación a lo que es el SIGAM, se puede hacer un ejercicio etimológico básico, a partir de la descomposición de su acrónimo⁷, buscando relacionar la

⁷ Recuperado de <http://dle.rae.es> m. Sigla cuya configuración permite su pronunciación como palabra; p. ej., *ovni*: objeto volador *no* identificado; *TIC*, tecnologías de la *información* y la comunicación.

gestión ambiental como una de las muchas consideraciones municipales dentro de su responsabilidad de gestión pública que, a la postre, debe estar articulada con las escalas regional, departamental y nacional. Enseguida, asociarlo al concepto de sistema.

La gestión pública se considera como la “acción conjunta del Estado y la comunidad para lograr los objetivos del desarrollo; se expresa mediante el diseño de políticas públicas, estrategias para su implementación, ejecución de programas y proyectos, monitoreo de los mecanismos de acción, evaluación de resultados y mejoramiento conjunto con base en la valoración de los aciertos y los errores, de forma que se garantice el cumplimiento de fines, objetivos, metas y niveles de desempeño” (MMA, 2002c).

De otra parte, la gestión ambiental puede ser entendida como “el conjunto de actividades humanas encaminadas a procurar la ordenación del medio ambiente y contribuir al establecimiento de un modelo de desarrollo sustentable” (Brañes,2005). La gestión ambiental local es competencia de las administraciones municipales que tienen la obligación de velar por un ambiente sano, hacer cumplir la función social y ecológica de la propiedad y preservar el patrimonio cultural y ambiental de la nación, en el marco de un esquema planeado y participativo, que incluye el cumplimiento de diversas funciones normativas, de regulación y control, por un lado; y por otro, las de planeación, formulación ejecución y seguimiento de planes y proyectos ambientales.

Se infiere que la gestión ambiental se relaciona ineludiblemente con la gestión pública y, cuando ella se realiza por el municipio, se desarrolla con miras a obtener unos objetivos concretos dentro de un determinado ente territorial, por medio de las instituciones, como parte de la articulación de un proceso de administración pública, de base política, según los proyectos propuestos, para un período determinado.

De otro lado, el enfoque sistémico se caracteriza por la realización de una serie o conjunto de actividades o subprocesos que, en orden predeterminado están orientados al logro de un objetivo específico. La base del enfoque sistémico la constituye un proceso dinámico que sigue el ciclo de planificación, ejecución, control. La generalización que se logra con la teoría general de sistemas permite relacionar los sistemas biofísicos y los sistemas sociales hacia el logro de una integración interdisciplinaria con carácter (Vega, 1999). El desarrollo sistémico de la gestión ambiental implica la ejecución de acciones integrales, cuyo objetivo principal ha de ser optimizar las funciones relacionadas con la gestión pública de tal manera que le permita cumplir sus objetivos de manera holística.

En el mismo sentido, ese enfoque sistémico debe partir de un diagnóstico igualmente articulador y dinámico. Más allá de la descripción del estado del ambiente a través de una serie de indicadores, el SIGAM se basa en el análisis de los procesos y tendencias del sistema municipal, su relación con la actividad humana, y los procesos requeridos para el manejo adecuado de tales relaciones.

El SIGAM es una propuesta organizacional para el adecuado funcionamiento de la administración municipal, de cara a enfrentar la gestión ambiental en su territorio (MMA, 2002c). Como propuesta organizacional, identifica los elementos, instrumentos y componentes de la organización municipal y de la gestión pública, y los ordena bajo una mirada sistémica, precisamente para lograr el adecuado funcionamiento del sistema municipal.

Se ha concebido como una respuesta a la problemática y dificultades identificadas en la gestión ambiental municipal, donde el primer paso para su solución consiste precisamente en clarificar qué elementos componen la gestión ambiental, qué papel juega cada uno de ellos en el proceso, como interactúan y se relacionan en su interior y con los demás elementos. Propone organizar los componentes ambientales para que la administración municipal desarrolle las funciones, responsabilidades y competencias que le corresponden.

La Propuesta Organizacional (MMA, 2002c), determinó para el SIGAM, bajo la premisa de alcanzar “La sostenibilidad municipal, hacia la calidad ambiental”, y de conformidad con el marco legal vigente, los siguientes **objetivos generales**:

- Hacer más eficiente la Gestión Ambiental Municipal.
- Optimizar las estructuras administrativas y de gestión ambiental.
- Contribuir al fortalecimiento institucional municipal.
- Mejorar el conocimiento territorial para el adecuado manejo y aprovechamiento de las potencialidades ambientales y la atención integral y oportuna de problemáticas.
- Aprovechar las fortalezas de la administración municipal.
- Conocer y utilizar adecuadamente los instrumentos disponibles para la gestión ambiental.

Sin embargo, reconociendo plenamente las perspectivas con que fue creado y las bondades de su diseño, sin precedentes en el nivel nacional (sobre las cuales se va a hacer una aproximación más adelante); resulta imperioso indicar que una de las dificultades que ha acompañado la evolución del SIGAM durante sus años en el proceso constante de implementación en los territorios, es precisamente la comprensión de su concepto y su esencia. Si no se tiene un perfil adecuado en cuanto al entendimiento de la complejidad de lo ambiental y el dinamismo de los sistemas; resulta teniéndose una percepción incorrecta, que lo desvirtúa, lo subyuga y lo relega; hasta el punto de dispersarlo y desconocerlo en la práctica de las administraciones municipales.

De acuerdo a lo anterior, debe estar claro que el SIGAM no es lograr una serie de documentos alusivos al tema ambiental de la jurisdicción, que pueda ser objeto de consulta; tampoco es la formalización de buenas intenciones con propósito ambiental, a través del otorgamiento de legalidad por parte de las autoridades, ni la

periódica reunión en que se manifiesten las voluntades para salvar el planeta mediante poéticas y retóricas referencias.

En definitiva, el SIGAM contempla de manera integral y matricial, la interacción de los aspectos fundamentales relacionados con las potencialidades ambientales, así como la identificación de los problemas ambientales urbanos, rurales y regionales y aquellos representados por el conjunto de instrumentos dentro del sistema municipal, integrado por múltiples subsistemas: el natural, el social, el económico, el administrativo y demás, cuyo funcionamiento, relaciones e interrelaciones se constituyen en condicionantes para la gestión ambiental.

2.1 Robustez del diseño estructurado

La nueva gestión pública de contenido ambiental ha sido entendida de diversas formas, entre ellas como: El manejo participativo de las situaciones ambientales de una región por los diversos actores, mediante el uso y la aplicación de instrumentos jurídicos, de planeación, tecnológicos, económicos, financieros y administrativos, para lograr el funcionamiento adecuado de los ecosistemas y el mejoramiento de la calidad de vida de la población dentro de un marco de sostenibilidad (MAVDT, 2004).

Conviene entonces resaltar los avances que respecto a la gestión ambiental en los territorios de la nación, se consiguieron en determinados momentos de la historia reciente. Los múltiples esfuerzos para proyectar escenarios alentadores en ese ámbito se materializaron finalmente en el SIGAM. En este Capítulo se destacan, a partir de la extracción de los principales textos de la Propuesta organizacional (MMA, 2002c), una serie de bondades reflejadas en la amplitud de su alcance; sin embargo, en el Capítulo 4, se revisará la manera en que, obedeciendo a la teoría general de los sistemas, el carácter entrópico acompaña el proceso de su implementación.

En la medida en que se avanza en la lectura del Capítulo, se encontrará correspondencia con lo que se planteó en el marco teórico; confirmando de esta manera, que precisamente la complejidad y extensión de elementos que interaccionan para el abordaje de una situación ambiental determinada, encuentran lugar en el carácter matricial del sistema de gestión.

Como se indicó anteriormente, concibiendo el SIGAM como un **instrumento de planeación**, el IDEA elaboró una serie de documentos que integraban los Instrumentos de política, legales y normativos; económicos y financieros; técnicos, administrativos y gerenciales; de educación y de participación, que fueron puestos a disposición de todos los actores interesados, y se constituyó en la base orientadora para el inicio de la implementación del SIGAM. Fueron compilados en una herramienta multimedia de consulta, a la cual se hace referencia en la Figura 2-1.

Figura 2-1: Compendio de instrumentos para la gestión ambiental municipal.



Fuente: (MMA,2002) CD – ROM Proyecto SIGAM. Segunda edición.

Los productos compilados para facilitar la consulta de los interesados contienen **como insumos documentales, orientadores y de apoyo** más importantes:

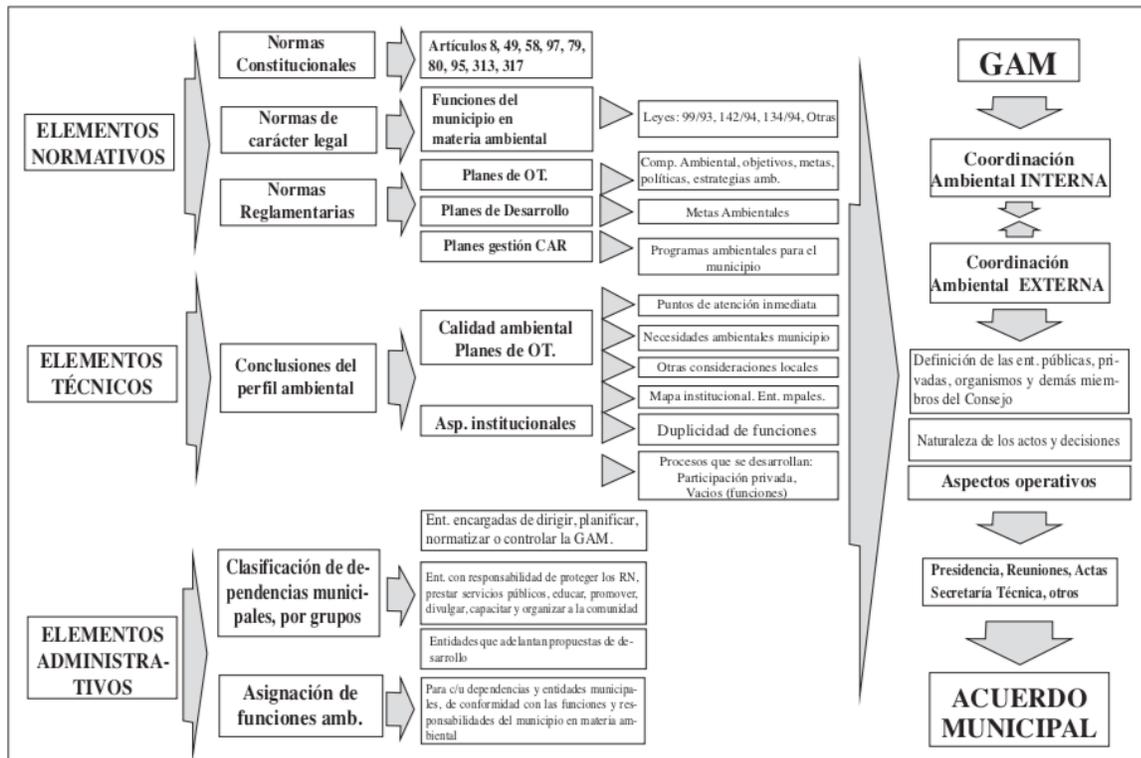
Propuesta Organizacional. Fundamentos conceptuales y metodológicos que soportan el diseño del SIGAM como una propuesta organizacional para el adecuado funcionamiento de la administración municipal. Incluye el diseño del modelo conceptual, exponiendo la propuesta organizacional, sus objetivos, elementos de base y componentes, y culmina con una propuesta de desarrollo organizacional que se corresponde con cada una de las tres tipologías de municipios analizados.

Guía de Gestión Administrativa. Desarrolla, a manera de instructivo o guía, los elementos de tipo conceptual, técnico, metodológico y procedimental, asociados al ejercicio de la gestión ambiental y a la construcción y aplicación del SIGAM y brinda orientaciones para el mejoramiento de la gestión ambiental territorial. Su objetivo principal es orientar a las administraciones municipales para el ejercicio y mejoramiento de la gestión ambiental en su territorio.

Estrategias para la Aplicación, Capacitación y Seguimiento. Contiene las estrategias fundamentales para la aplicación del SIGAM. Está dividido en dos partes, así: Una primera parte corresponde a la estrategia de comunicación y capacitación. Son orientaciones generales y recomendaciones específicas para iniciar procesos municipales tendientes a la introducción y aplicación de sistemas de gestión ambiental, e incluye el material básico para capacitación en el tema. La segunda parte consiste en una estrategia de seguimiento, evaluación y monitoreo, en la que se desarrollan indicadores diseñados por el SIGAM, para el seguimiento a la gestión ambiental municipal, a la ejecución de los planes de acción ambiental local (PAAL), a la capacidad de gestión ambiental municipal y a la aplicación del SIGAM.

En esos documentos, se encuentran las bases de la herramienta propuesta de referencia para todo el territorio nacional. El SIGAM identifica los aspectos propios a la organización municipal (Figura 2-2), para ordenarlos de cara a la gestión ambiental pública. plantea una multiplicidad de **elementos estructurales** vinculados a la gestión ambiental municipal que se esquematizan en la figura.

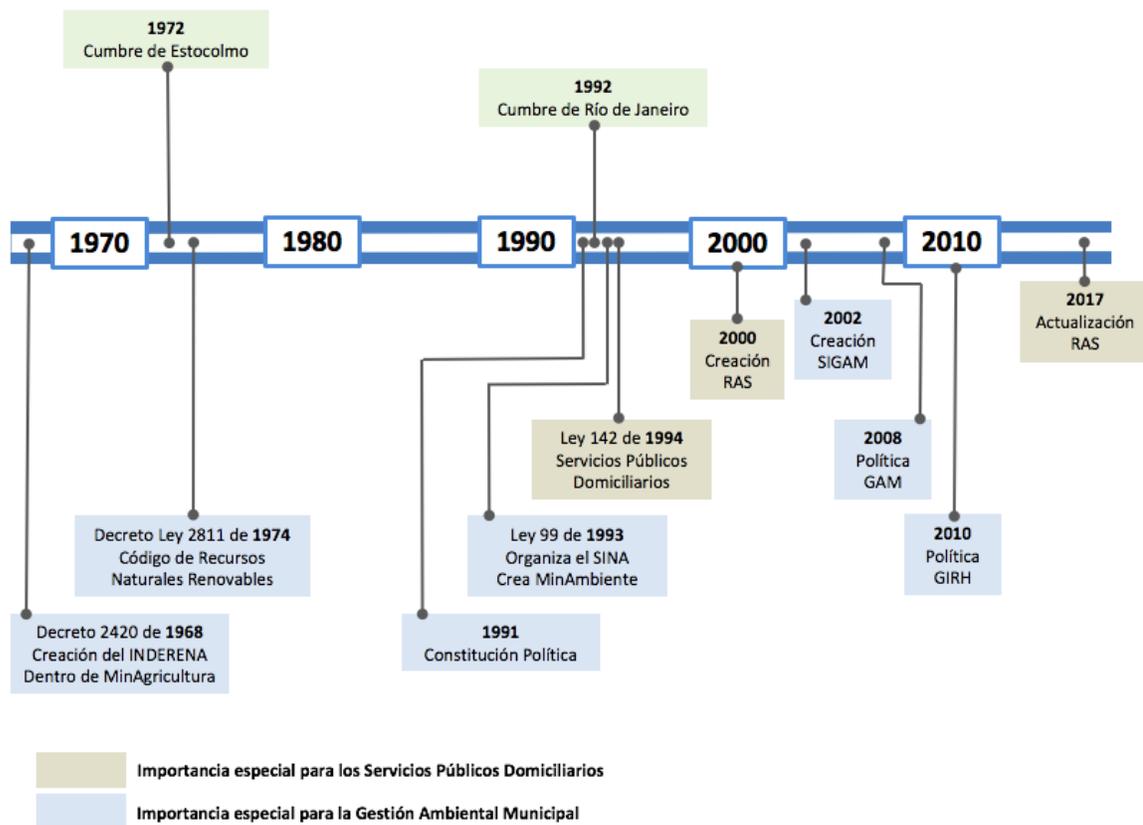
Figura 2-2: Base del modelo administrativo SIGAM.



Respecto al esquema presentado, es conveniente la siguiente descripción básica:

Elementos normativos. Tal como se planteó al inicio de este capítulo, el SIGAM se construye desde el marco constitucional y legal colombiano, siendo estos, elementos que condicionan y contribuyen a organizar la gestión ambiental municipal por cuanto definen funciones y competencias desde los ámbitos del desarrollo, el medio ambiente y la gestión territorial. La Figura 2-3 relaciona, dentro de los múltiples aspectos normativos aplicables, los que son más importantes para este trabajo.

Figura 2-3: Línea de tiempo de elementos normativos de especial interés



Fuente, Elaboración propia.

Elementos técnicos y procedimentales. Por mandato legal, las entidades territoriales deben elaborar los planes que guíen la planeación del desarrollo económico y social, la ordenación del territorio y la gestión territorial, donde los planes son el instrumento en el cual se plasman las decisiones de planeación que orientan el ejercicio de la administración municipal. Se hace énfasis en la coherencia que debe existir en el componente ambiental de cada uno de dichos planes y entre los diversos planes, programas y proyectos ambientales. que se deben basar en el siguiente postulado:

“Planificar es la capacidad de prever por anticipado las acciones y programas que un gobierno local, una empresa o una comunidad organizada van a llevar a cabo para lograr unos objetivos determinados, aprovechando, en la mejor forma posible, los recursos y los medios existentes y siempre buscando mejorar las condiciones y la calidad de vida de los habitantes, hombres y mujeres de nuestra sociedad”⁸

Se hace énfasis en que todas las administraciones municipales deben contar con un documento legalizado para su periodo de gobierno, que establezca claramente los objetivos del desarrollo municipal, las metas a alcanzar y los medios y recursos técnicos, humanos y financieros disponibles y necesarios para su cumplimiento; así mismo, dicho plan ha de atender los principios generales de la planeación⁹. Por ser de superior importancia, se adiciona al presente trabajo el Formato Modelo de Acuerdo (Anexo 1) que generó el IDEA, durante el diseño del sistema, para orientar a las autoridades municipales en la formalización de su creación, otorgando a los postulados que contiene un carácter de cumplimiento obligatorio, en el que confluyen los aspectos más importantes para su desarrollo.

Elementos administrativos. Hacen referencia a la organización de la administración municipal para el cumplimiento de sus funciones, responsabilidades y competencias ambientales. Se considera la existencia, en cada municipio, de una estructura administrativa que, de manera independiente a su nivel de coordinación, funcionalidad y operatividad, cuenta con una organización que le permite a la administración municipal afrontar, con mayor o menor nivel de eficiencia, unos retos definidos de antemano. El SIGAM busca hacer más operativa dicha estructura administrativa, de cara a la gestión ambiental municipal, a partir de su “organización” en torno al tema ambiental, y contribuyendo a identificar y definir el papel que cada una de las partes debe asumir en el proceso.

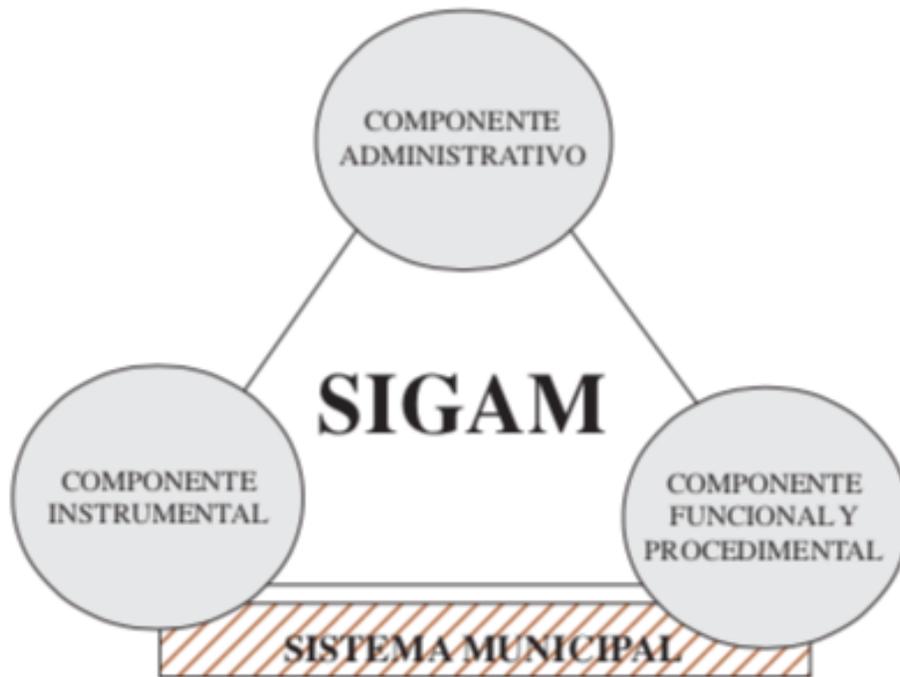
Elementos relativos a la participación. Garantizan la inclusión de los actores involucrados en el proceso y a la coordinación de dicha participación entendiendo que la gestión ambiental municipal ha de ser un propósito común de la sociedad y no exclusivo de los administradores públicos; en este sentido, tanto las instituciones como la comunidad en general tienen compromisos, derechos y deberes que cumplir. Para su operatividad, el SIGAM requiere la definición de esos actores, de su papel como coparticipes del proceso, y de las reglas del juego que permiten hacer efectivo su aporte y compromiso.

⁸ Ministerio del Medio Ambiente de Colombia. 1998. Programa de Asistencia Técnica y Capacitación para la Agenda 21 Local de Colombia.

⁹ Los principios generales que rigen las actuaciones de las autoridades nacionales, regionales y territoriales en materia de planeación, de conformidad con la Ley 152 de 1994, son: Proceso de planeación, Autonomía, Coordinación, Consistencia financiera, Continuidad, Coherencia, Participación ciudadana, Concurrencia, Subsidiaridad, Complementariedad, Desarrollo armónico de las regiones, Sustentabilidad ambiental, Conformación de los planes de desarrollo.

Se puede decir que los elementos descritos son el entorno del SIGAM, de los cuales se empodera, para estructurarse en tres **componentes o subsistemas**. En la Figura 2-4, se presenta el modelo organizacional de estos componentes que son interdependientes y a la vez, relacionados entre sí:

Figura 2-4: Modelo organizacional SIGAM.

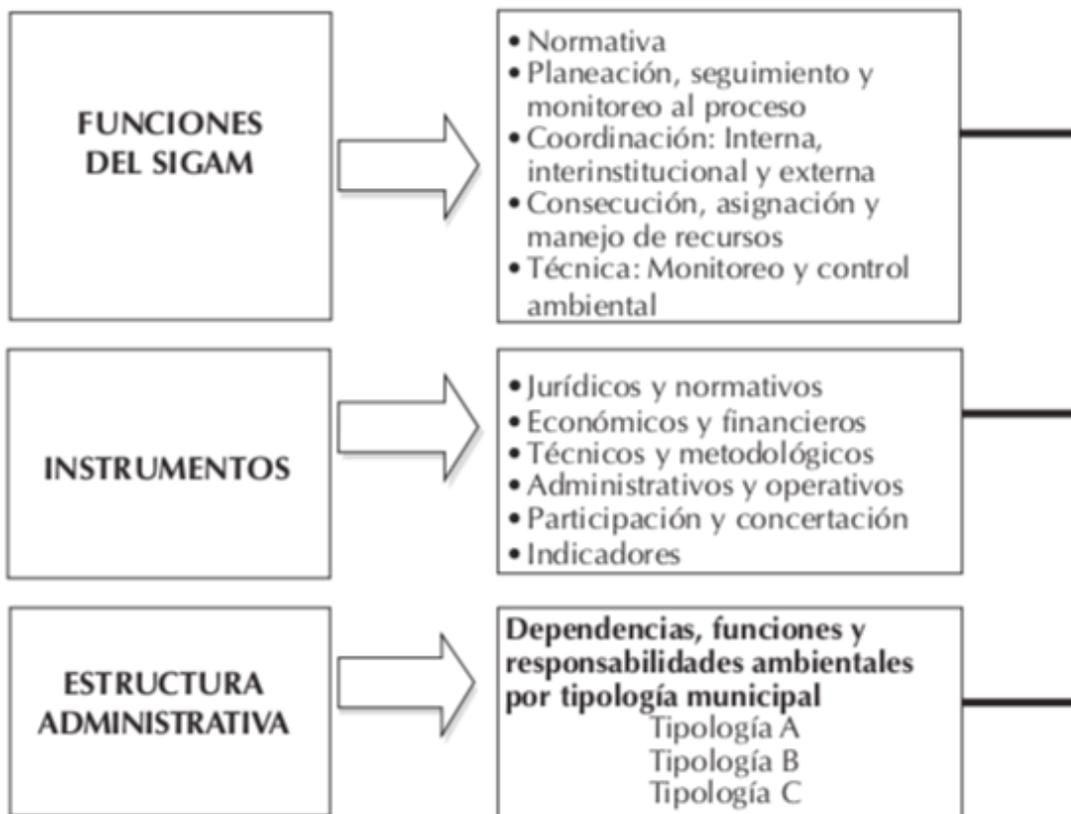


Fuente: (MMA, 2002)

- **Componente Funcional y procedimental:** Comprende las funciones del sistema y los procesos de planeación y gestión ambiental.
- **Componente Instrumental:** Comprende los instrumentos, mecanismos y herramientas de apoyo a la gestión ambiental municipal.
- **Componente Administrativo:** Comprende la organización de las entidades y dependencias públicas, de orden municipal, a cuyo cargo está la gestión ambiental del municipio, y complementado con los espacios para la participación de la sociedad, las empresas e instituciones públicas y privadas externas a la administración municipal.

El alcance derivado de estos componentes se presenta en la Figura 2-5.

Figura 2-5: Alcance de los componentes del modelo organizacional



Fuente: (MMA, 2002)

Es importante resaltar que el SIGAM propone esquemas organizacionales apropiados a diferentes tipologías municipales. El Modelo de base sintetiza la realidad y el deber ser de la GAM, en cada una de las tipologías. En tal sentido no representa la realidad específica de un municipio o del otro, sino la síntesis de ellos. Cada Modelo retroalimenta el avance de las experiencias locales y en cada municipio dicho modelo se ajusta a su propia realidad.

Para este propósito se definen tres tipologías en donde los municipios se clasifican en virtud de su área, importancia funcional regional, y su condición de capitales departamentales y/o de áreas metropolitanas respecto a su población. De acuerdo a esto se definen dependencias, funciones y responsabilidades ambientales, competencias, niveles de actuación y jerarquías para los miembros de la administración municipal, lo que se traduce en la asignación de roles a cada actor dentro del proceso. Sin entrar en mayor detalle, la tipología A corresponde a los municipios metropolitanos, la B a municipios con influencia regional y la C a municipios menores. A manera de referencia, se presentan los organigramas de la tipología B, por estar relacionados con el presente estudio.

El organigrama tipológico de base que se presenta en la Figura 2-6, es el resultado de confrontar el deber de la organización administrativa para cada tipología, con el Modelo básico SIGAM, relaciona las dependencias con mayor relevancia en la GAM, que deben formar parte del Espacio de coordinación interno (sección izquierda, en colores naranja y amarillo), a la vez que identifica las llamadas a participar en el Espacio de Coordinación externo (sección derecha, en azul).

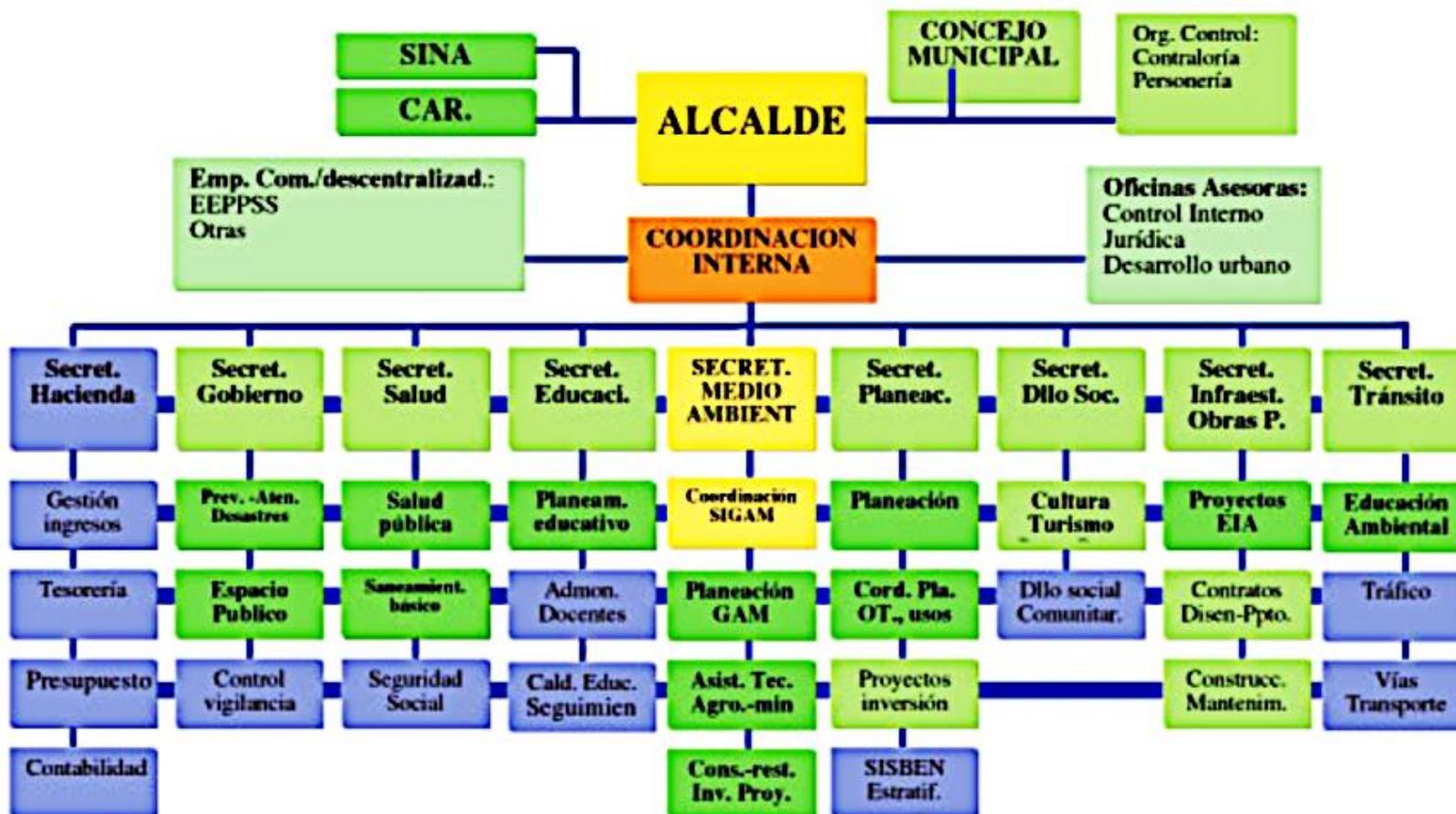
Figura 2-6: Organigrama base SIGAM.



Fuente: (MMA, 2002)

El organigrama relacional (Figura 2-7), representa la estructura administrativa ideal para cada tipología. En él se determinan las dependencias que deben asumir funciones y responsabilidades ambientales, y las oficinas que derivan de cada una, las cuales aparecen en color verde. Las demás se demarcan con color azul. Con color amarillo se representa la dependencia ambiental identificada como la más propicia, para cada tipología, para asumir la coordinación del SIGAM y la mayor parte de las funciones y responsabilidades ambientales del municipio. En color naranja se resalta el espacio para la coordinación interna, ubicado estratégicamente en la estructura funcional, en línea directa con la Alcaldía y con todas las dependencias, empresas, institutos u oficinas asesoras con que cuenta la administración municipal.

Figura 2-7: Organigrama relacional SIGAM.



Fuente: (MMA, 2002)

Más adelante, se revisa la dificultad de la aplicación de estos modelos, a pesar de los avances de las administraciones municipales en el propósito de conseguir un carácter transversal para el tema ambiental en sus estructuras organizacionales.

2.2 Instrumentos orientados al TARU

A pesar de deducir la importancia del sentido holístico planteado dentro de los componentes funcionales y procedimentales, administrativos e instrumentales que conforman el SIGAM, y recordando su carácter matricial, se ha querido describir puntualmente los apartes más importantes de estos últimos; contando con que son la referencia principal para el análisis de la gestión de infraestructura del TARU, por parte de las administraciones municipales, respecto al uso de este elemento de planeación, como propósito de este trabajo.

El objeto del componente instrumental, que se resume en la Figura 2-8, es facilitar el cumplimiento de las funciones, responsabilidades y competencias municipales en materia ambiental, proporcionar al municipio las ayudas con que cuenta para un mejor ejercicio de su gestión, y favorecer el desarrollo de las relaciones y de la participación en las acciones y decisiones de la gestión ambiental (MMA, 2002c).

Figura 2-8: Instrumentos, herramientas y mecanismos para la gestión ambiental.

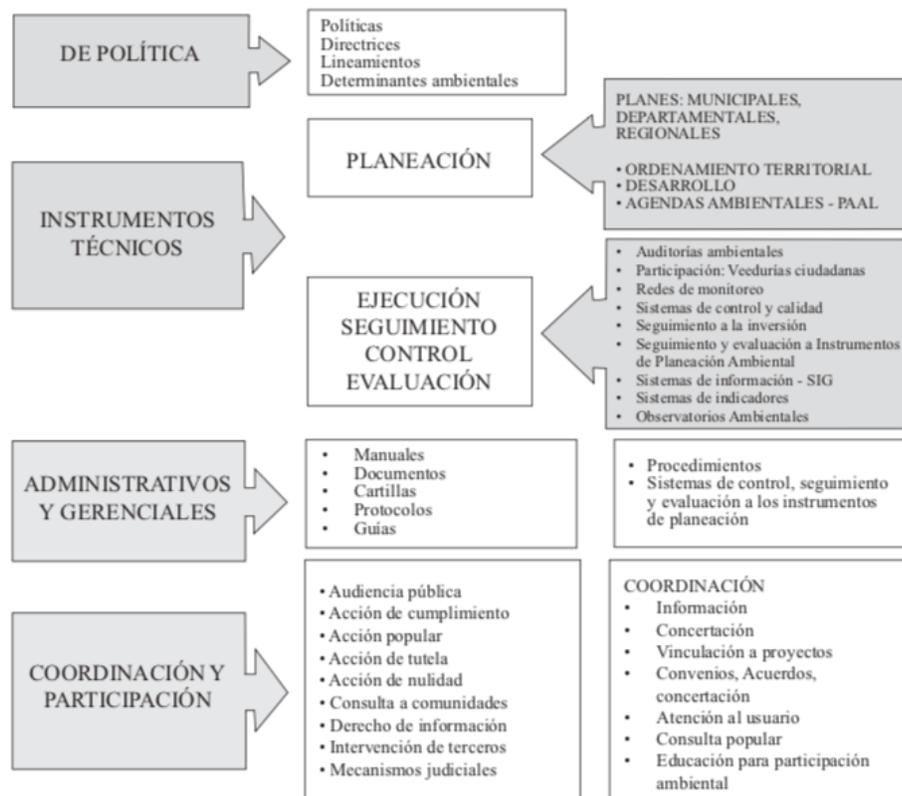
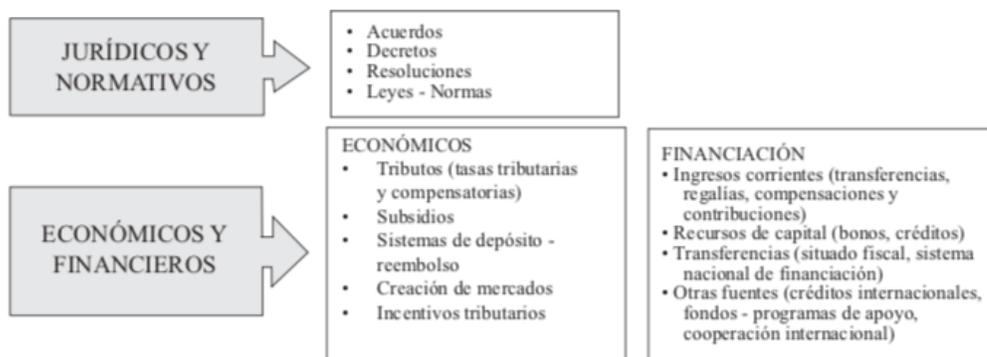


Figura 2-8: (Continuación) Instrumentos, herramientas y mecanismos para la gestión ambiental.



Fuente: MMA, 2002

Los instrumentos, que también pueden denominarse mecanismos o herramientas, pueden ser orientados a cualquier propósito de mejoramiento ambiental. **La aplicación de estos instrumentos se orienta en el presente documento a la gestión sobre el tratamiento de agua residual, como una de las actividades que se lleva a cabo en la prestación del servicio público de alcantarillado**, en el orden municipal, con influencia regional. Más adelante se profundiza al respecto. Por ser de especial interés para el análisis del caso, se presentan detalles de los instrumentos técnicos, económicos y financieros, y normativos.

a) Instrumentos técnicos (de planeación): Pueden definirse como los actos expedidos por las autoridades competentes, que conforme a la ley, contienen decisiones administrativas, referidas a la planeación, el ordenamiento territorial y/o el ordenamiento ambiental del territorio.

- **Plan de Ordenamiento Territorial¹⁰**. es el instrumento básico para desarrollar el proceso de ordenamiento del territorio municipal. Se define como el conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo¹¹.

¹⁰ Artículo 9, Ley 388 de 1997.

¹¹ "Los planes de ordenamiento del territorio se denominarán:

- **Planes de ordenamiento territorial:** elaborados y adoptados por las autoridades de los distritos y municipios con población superior a los 100.000 habitantes.

- **Planes básicos de ordenamiento territorial:** elaborados y adoptados por las autoridades de los municipios con población entre 30.000 y 100.000 habitantes.

- **Esquemas de ordenamiento territorial:** elaborados y adoptados por las autoridades de los municipios con población inferior a los 30.000 habitantes".

- **Plan de Desarrollo Municipal:** Es el instrumento que consigna los objetivos, metas y estrategias territoriales y sectoriales de la acción del Estado y las Entidades Territoriales, para el corto, mediano y largo plazo. Así mismo, señala los formas, medios e instrumentos de vinculación y armonización de la planeación en los diferentes niveles (nacional, sectorial, regional, departamental, municipal, distrital, entidades territoriales indígenas), de conformidad con los principios constitucionales de Subsidiariedad, Concurrencia y Coordinación.

El PDM está conformado por un componente general y un plan de inversiones; este último incluye, principalmente, la proyección de los recursos financieros disponibles para ejecución, la descripción de los principales programas y proyectos prioritarios de inversión, los presupuestos plurianuales que soportaran los costos de los programas y proyectos considerados, y la especificación de los mecanismos para la ejecución. Algunos de los principios generales que rigen las actuaciones nacionales, sectoriales, regionales y territoriales en materia de planeación, asociados a la problemática ambiental, son:

h). Sustentabilidad ambiental: Para posibilitar un desarrollo socio - económico en armonía con el medio natural, los planes de desarrollo deberán considerar en sus estrategias, programas y proyectos, criterios que les permitan estimar los costos y beneficios ambientales para definir las acciones que garanticen a las actuales y futuras generaciones una adecuada oferta ambiental.

i). Desarrollo armónico de las regiones: Los planes de desarrollo propenderán por la distribución equitativa de las oportunidades y beneficios como factores básicos de desarrollo de las regiones.

j). Proceso de planeación: El plan de desarrollo establecerá los procedimientos básicos que comprendan la planificación como una actividad continua, teniendo en cuenta la formulación, aprobación, ejecución, seguimiento y evaluación¹².

- **Agendas Ambientales Municipal (AAM):** Tienen su origen en el compromiso que firmó Colombia, para aplicar la Agenda 21¹³. Son herramientas de planificación local que orientan el desarrollo territorial desde la perspectiva ambiental, de conformidad con las propuestas de desarrollo y de ordenamiento territorial Como instrumentos de planeación ambiental, tienen por objeto fortalecer la gestión ambiental municipal, conocer el estado del medio ambiente en el municipio (urbano y rural), y desarrollar procedimientos políticos y administrativos apropiados tendientes al cuidado, conservación y mejoramiento de la oferta ambiental, o a la prevención o solución de

¹² Ley 152 de 1994, artículo 3

¹³ La Agenda 21 es el plan de acción de las Naciones Unidas para lograr un desarrollo sostenible en el siglo XXI, aprobada por 173 gobiernos en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en Río de Janeiro. 1992.

la problemática ambiental municipal. La Agenda Ambiental se construye bajo el liderazgo y coordinación de la administración municipal, con la participación de los actores institucionales, económicos y sociales, en la toma de decisiones, la ejecución, seguimiento y control de todo el proceso de gestión ambiental municipal.

La AAM está dividida en dos partes: a) El **Perfil Ambiental Municipal (PAM)**, el cual consiste en el análisis de la situación ambiental actual del municipio, destacando su oferta ambiental como potencialidad del municipio, y los problemas ambientales tanto urbanos como rurales, en orden de prioridad de manejo para el municipio; b) el **Plan de Acción Ambiental Local (PAAL)**, en el cual se organizan áreas o líneas temáticas prioritarias, a cada una de ellas se les fijan objetivos, programas y proyectos donde se incluye: el nombre del proyecto, justificación, entidades participantes en el, objetivos, metas, plazo de ejecución, costo y financiación.

La Agenda Ambiental, dentro de las limitaciones de tipo legal, técnico y financiero, se constituye en el plan operativo ambiental del municipio, y para su desarrollo deberá ser coherente con los planteamientos de los planes de ejecución y de inversiones del municipio.

- **Planes de las Corporaciones Autónomas Regionales:** Como herramienta de planificación regional, orientan la actuación y la gestión ambiental, ligando la problemática de los municipios con las directrices ambientales para el orden regional. Las Corporaciones deben formular, para el área de su jurisdicción, los planes de gestión ambiental regional (PGAR) que se establecen para 10 años, y definir las determinantes ambientales a considerar por los municipios en sus planes de ordenamiento territorial, así como los planes de acción regional que comprenden un conjunto de programas, proyectos y actuaciones, algunos de carácter macro y otros que atienden temas específicos, orientados a abordar la problemática ambiental regional.

b) Instrumentos técnicos (de ejecución, seguimiento, control, monitoreo y evaluación). En términos generales, entre los elementos de apoyo para las etapas de ejecución, seguimiento, control, monitoreo y evaluación, se encuentran:

- Auditorías ambientales.
- Participación: Veeduría ciudadana. • Redes de monitoreo.
- Sistemas de control y calidad.
- Seguimiento a la inversión.
- Seguimiento y evaluación a los instrumentos de planeación ambiental.
- Sistemas de información. SIG.
- Sistemas de indicadores.
- Observatorios.

c) Instrumentos económicos y financieros. Como instrumentos económicos aplicados usualmente a la gestión ambiental están: los tributos (tasas o impuestos a pagar por la contaminación o impacto ambiental causado), subsidios (incentivos que recompensan las buenas prácticas medioambientales), sistemas de depósito - reembolso (combina los dos anteriores) y creación de mercados (tributos establecidos por la autoridad por el uso del medio ambiente).

En Colombia, los más empleados en la gestión ambiental han sido los dos primeros, mediante el cobro de tasas retributivas (cobros por contaminación), compensatorias (para garantizar la renovación de los recursos naturales renovables) y por el uso de recursos como el agua (Ley 99 de 1993) y por el aprovechamiento forestal y pesquero (Código de Recursos naturales).

Otro de los grandes problemas institucionales asociados con la GAM confluye en la falta de presupuesto para la financiación de la inversión ambiental y en la debilidad de las entidades territoriales para conseguir recursos. Existen varias posibilidades para ampliar los presupuestos ambientales; no obstante, la falta de capacidad para formular, presentar y negociar proyectos, hace que estas opciones sean subutilizadas.

Los mecanismos a través de los cuales la administración municipal obtiene los recursos necesarios para ejecutar las actuaciones, programas, proyectos y demás, para adquirir los inmuebles y demás bienes que se requieran para los mismos propósitos, y para compensar las cargas a favor de los afectados por decisiones administrativas que se adopten en materia de ambiental son:

- Ingresos Corrientes: transferencias del sector eléctrico, participación en regalías y compensaciones por explotación de recursos naturales, contribuciones por valorización.
- Recursos de capital: bonos, créditos (internos, externos y de proveedores).
- Transferencias: situado fiscal, participación en ingresos corrientes de la nación, sistema nacional de financiación.
- Otras fuentes son los créditos internacionales, los fondos y/o programas de apoyo a acciones medioambientales, y la cooperación internacional.

d) Instrumentos jurídicos y normativos. Se refieren básicamente a la facultad de expedición de normas, sean estas leyes, decretos, ordenanzas o acuerdos. Específicamente para los municipios, estos cuentan con instrumentos jurídicos para la gestión ambiental definidos por la Constitución Política de 1991 y la legislación complementaria, donde la competencia de expedición de normas debe hacerse de conformidad con los principios de gradación normativa, armonía regional y rigor subsidiario¹⁴. Así por ejemplo, en el tema ambiental, los concejos municipales están

¹⁴ Artículo 63 de la Ley 99 de 1993.

facultados para dictar las normas necesarias para la defensa y preservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables ¹⁵.

La formalización de la estructura administrativa municipal y la asignación de funciones a cada dependencia son otra de las facultades legales del Concejo Municipal¹⁶. En razón a lo cual, **la adopción del SIGAM debe hacerse mediante Acuerdo del Consejo Municipal**, o mediante Decreto expedido por el Alcalde.

De esta forma, se han expuesto de manera global los alcances y las bondades del SIGAM en los diferentes temas que fueron considerados más relevantes dentro de la multiplicidad de posibilidades para abordar la amplitud de situaciones que desde el municipio se pueden presentar en su relación con el ecosistema. Reconociendo al agua como eje central, no solo de este estudio sino de la gestión ambiental municipal en general, se ha realizado una breve descripción de los ítems considerados dentro de los Instrumentos de la matriz del sistema, para reconocer específicamente lo prioritario y aplicable al tratamiento de agua residual, buscando una aproximación particular a la gestión de la infraestructura civil.

Al revisar los instrumentos de la matriz del sistema en el producto multimedia que compiló el IDEA, es evidente la priorización que existe en el tema del Agua, que en virtud de conservar la objetividad, ha recibido más atención que cualquier otro recurso natural, sin duda alguna, por su carácter imprescindible para la conservación de la vida humana; lo cual se afirma sin desconocer que es solo uno de los insumos fundamentales para la vida en general, pero entendiendo la perspectiva antropocéntrica que jerarquiza este elemento en el nivel más alto de protección, por ser el aspecto fundamental que simboliza la calidad de vida de una sociedad, condicionando los asentamientos y el desarrollo urbanístico. En la teoría se demuestra también, la comprensión de la importancia del ciclo hidrológico.

Como se puede ver, el trabajo realizado entre el estado, la academia y la participación de algunos municipios, como principales interesados, estableció una línea base de las herramientas existentes para la gestión ambiental municipal, dejando atrás la dispersión que se presentaba históricamente como panorama general, partiendo del manejo articulado de la información, estableciendo rutas de interacción interinstitucional para el logro de propósitos comunes, complementando intereses y finalmente, optimizando procesos, dentro de un marco normativo y competencias definidas.

¹⁵ Artículo 313 de la Constitución Política de 1991.

¹⁶ Ley 136 de 1994

3. La provincia Sabana centro y su influencia en el río Bogotá

En este Capítulo se argumenta la elección del área geográfica de estudio sobre la cual se presenta una situación que no es exclusiva, sino replicable, a otras zonas del país. Las particularidades que le dan un carácter prioritario y generador de insumos de los que pueden derivar conclusiones y propuestas de solución, se resumen en cada numeral.

Es fundamental tener claro que el planteamiento estructural de esta parte del estudio, fue resultado de la revisión de un complejo problema actual, con fuertes connotaciones históricas; de conocimiento público, con amplia y reiterada difusión en los medios de comunicación, sobre el cual se vienen presentando alentadores avances. Lo anterior, generó un escenario ideal para tomar elementos de los estudios sociedad-naturaleza y ecosistema-cultura; que se realizó de manera **independiente y previa** al conocimiento de la existencia del SIGAM, y que encontró en él, un elemento de conjunción de las alternativas estatales para la atención de este tipo de situaciones.

La pregunta orientadora que busca establecer la relación entre el avance existente y materializado en la solución del conflicto, y el uso del instrumento de planeación ambiental, surgió en consecuencia.

En principio tenemos, que los procesos de integración regional son promovidos por el Gobierno nacional, incluso dentro de su Plan Nacional de Desarrollo para buscar una gestión más efectiva a través de la interacción de sus diferentes instancias con los demás actores que aportan en la comprensión del territorio. Se ha visto como dentro de su estructura administrativa, cuenta con diferentes escalas con las que busca tener cercanía con las administraciones municipales, brindando instrumentos para garantizar que las diferentes políticas que se han propuesto puedan desarrollarse de manera adecuada y así mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

Sin embargo, en la práctica, la aplicación de los modelos establecidos presenta dificultades basadas en el carácter centralista del gobierno y se acentúan por la heterogeneidad de nuestro territorio, sobre todo cuando lo que se pretende es el desarrollo sostenible en un modelo económico que no respeta el ambiente. Es evidente que a pesar de las bondades que se evidencian en las escalas de gobierno, el nivel de abandono en algunas regiones

del país es completo y las necesidades básicas se garantizan solo en la medida que se tiene cercanía con los grandes centros urbanos, lo que paradójicamente propicia otros escenarios de conflicto, sobre todo en los aspectos ambientales.

Para el caso del presente estudio, múltiples son los factores que enmarcan el metabolismo de una ciudad como Bogotá D.C., que fácilmente se podría considerar una réplica a escala de la complejidad que caracteriza un país como Colombia en todos los ámbitos. El hecho de ser el centro económico, social y político más importante de la nación hace que se presente una intensa interacción en su territorio, llevando a extender los límites urbanos hasta los bordes de ciudad y los municipios colindantes.

Una de las particularidades está dada precisamente por su ubicación dentro del Departamento de Cundinamarca, con quien establece límites políticos y administrativos que por supuesto no son válidos en la escala eco sistémica, y por el contrario son escenario de un fuerte articulación entre las poblaciones que convergen, llevando al extremo la capacidad de oferta de los servicios eco sistémicos ejerciendo presión excesiva sobre los elementos naturales que son base del modelo de desarrollo, aumentando los conflictos ambientales regionales.

El aumento de la población residente en zonas urbanas es un importante indicador del grado de urbanización de estos municipios, mientras el crecimiento de la población en zonas rurales, no es en este caso una medida de ruralización, sino que en gran parte obedece al establecimiento de residencias (conjuntos unifamiliares, condominios) de habitantes urbanos, que ocupan el territorio rural de manera dispersa o en baja densidad. Este fenómeno característico de áreas metropolitanas es denominado suburbanización. Cuando el crecimiento urbano espontáneo y disperso forma un continuo físico entre la ciudad principal y los municipios adyacentes se presenta una conurbación (Cristancho, 2010).

Lo anterior es importante para contextualizar el área de estudio. Cundinamarca cuenta dentro de su división política administrativa con 15 Provincias, como instancias regionales entre el departamento y sus 116 municipios, según Ordenanza 023 del 19 de agosto de 1998 y modificada por la Ordenanza 07 del 9 de abril de 2001. La provincia de Sabana centro cuenta con 11 municipios y está ubicada al norte del Distrito capital, teniendo la Reserva forestal Thomas van der Hammen como única protección natural frente a un eventual proceso de conurbación. Comparte entre otros, el hecho de tener al río Bogotá como eje de su estructura ecológica principal, pues la atraviesa en su recorrido de norte a sur constituyéndose en algunos tramos en límite municipal. La ubicación geográfica de los municipios de la provincia de Sabana centro, en el departamento de Cundinamarca, se presenta a continuación:

Figura 3-1: Ubicación de la provincia en el Departamento de Cundinamarca.

Fuente: Gobernación de Cundinamarca, Secretaría de Planeación. Ordenanza 07 9-04-01

Sabana centro hace parte de la cordillera oriental y en su territorio se encuentran estructuras ecológicas estratégicas como el páramo de Guerrero y el páramo de Guargüa, y áreas protegidas como la zona de Reserva Forestal protectora de la cuenca alta del río Bogotá (Figura 3-2), las cuales han sufrido un deterioro gradual por la influencia de actividades extractivas y agricultura intensiva derivada de la expansión de sus límites urbanos. Los cambios de uso del suelo como resultado de la presión de los movimientos poblacionales, han sido formalizados en algunos casos por las administraciones municipales, generando conflictos sobre sus ecosistemas y disminuyendo sus capacidades de adaptación a los efectos del cambio climático.

Figura 3-2: Municipios de la provincia respecto al río Bogotá.



Fuente: Unisabana, 2014.

En un marco de sostenibilidad se reconoce el nivel de impacto e influencia de estos once municipios en la calidad y disponibilidad del recurso hídrico, así como en las múltiples

problemáticas ambientales que afectan la estructura ambiental regional y que comprometen la capacidad de desarrollo multidimensional de las futuras generaciones. Fundamentado en esto, se identifica lo esencial de la conservación de estos recursos naturales y el deber de gestionarlos de manera integral y equitativa de forma que se fortalezca el concepto de responsabilidad compartida asumiendo los costos ambientales generados de manera articulada y cooperativa compensando y garantizando mejorías en las condiciones de habitabilidad, movilidad y servicios sociales, culturales deportivos, recreativos y productivos de la provincia (Universidad de la Sabana, 2014).

La proximidad con Bogotá resulta ser el mayor dinamizador de las relaciones de interdependencia regional, al permitir el establecimiento de actividades económicas y sociales con los municipios que conforman la provincia, en la cual, su población distribuida de manera heterogénea entre las zonas urbanas y rurales, determina su movilidad hacia la capital por la necesidad de acceso a la oferta académica y de empleo; por otro lado, el turismo, desplazamiento de la industria, consolidación de un nuevo núcleo para el sector salud, hotelero y los servicios relacionados con la vivienda, han hecho que Sabana centro haya sido receptora de movimientos poblacionales provenientes de Bogotá y otros municipios aledaños.

Las relaciones urbano regionales intrínsecas descritas constituyen un sistema generador de condiciones de competitividad que ha suscitado desde hace décadas múltiples debates entre los diferentes actores en respuesta a la posibilidad de creación de un área metropolitana o una ciudad región, que tiene precisamente la gestión regional del agua como una de sus aristas principales, al ser el elemento condicionante de la planificación y ordenamiento del territorio.

3.1 Crecimiento demográfico, urbanismo acelerado y contaminación del río

El río Bogotá se ha deteriorado considerable y absurdamente desde su nacimiento a pesar de los múltiples esfuerzos gubernamentales. Solo basta observar sus contaminadas aguas, para darnos cuenta la falta de cultura ciudadana y de apropiación que sorprende por el grado de deterioro del río. El problema puede verse como un conflicto entre el río y los pobladores de su área de influencia, dado por la diferencia de intereses; el río por su condición natural que es conservarse y los pobladores por el afán de desarrollo sin control y a cualquier costo. Los últimos reflejan el mal comportamiento como ciudadanos, evidencian total desinterés por la conservación y actuaciones como las construcciones que dan la espalda al río impiden que se pueda recorrer y disfrutar como el bien público que es (Niño, 2016).

Sin embargo, como se ha indicado, a pesar de la complejidad de las relaciones sociedad naturaleza, que pueden valorarse en este caso, los movimientos poblacionales entre habitantes de la capital de la República y los municipios de Cundinamarca, son

principalmente favorecidos por la distancia entre sus centros urbanos y la infraestructura vial, constituyéndose en la base de la dinámica demográfica y el desarrollo económico que ha marcado la región en los últimos años. Desde la perspectiva de la Provincia, el deseo de cambios de hábito de vida de los habitantes de Bogotá orientado a la ruralidad, la búsqueda de mejores condiciones por parte de los oriundos de otros municipios del departamento y la diversidad de vocaciones económicas que se pueden encontrar, han determinado en esta región las condiciones propicias para su asentamiento permanente.

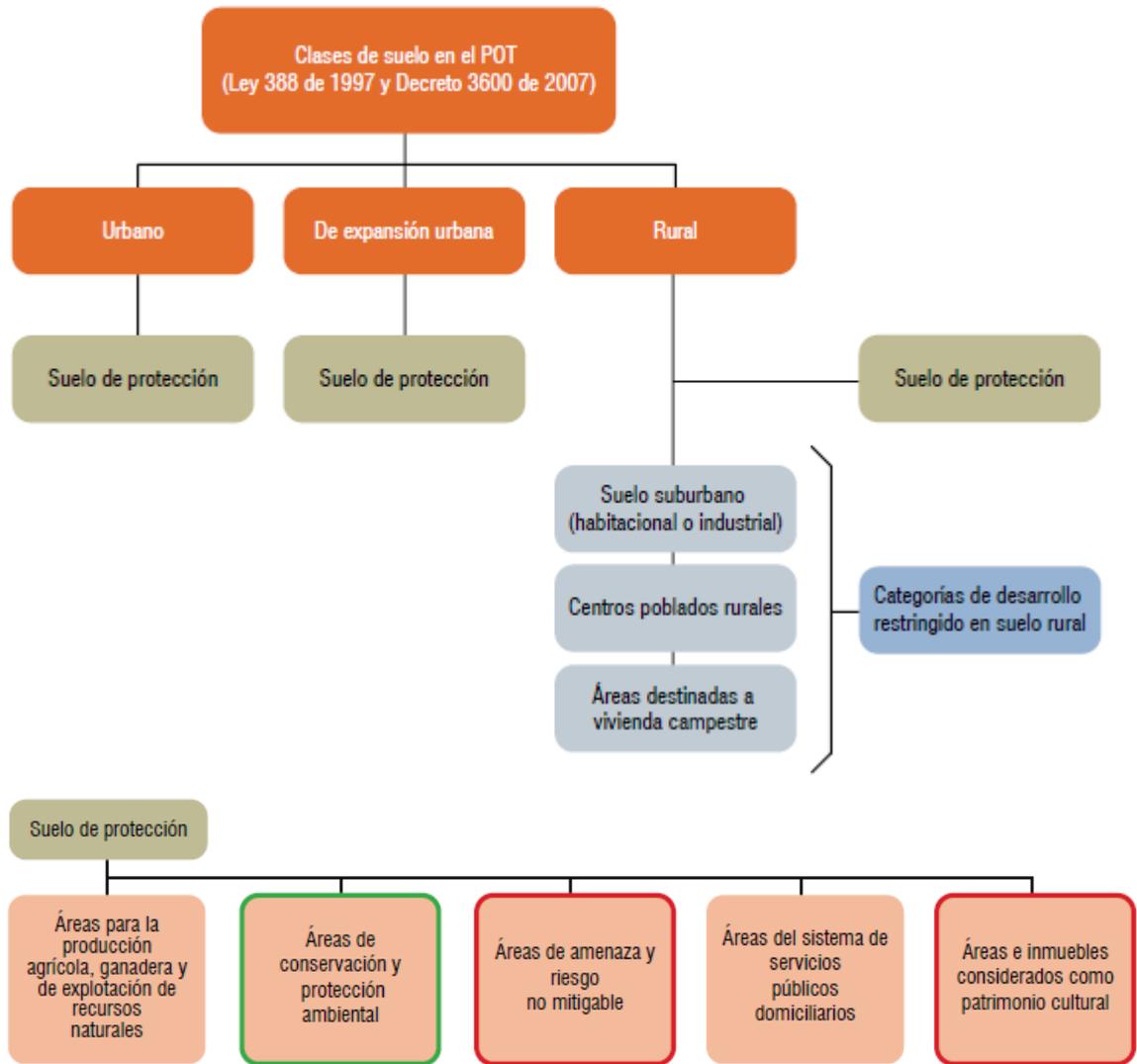
Como lo interpreta (Zegras, 2005), existe la necesidad que los equipamientos de escala subregional se encuentren en los entornos de estas centralidades provinciales con el fin de minimizar la movilización al Distrito Capital, aumentando el empleo local. Por su parte, Bogotá deberá desarrollar suelos de expansión urbana y la ocupación de suelos no desarrollados dentro del perímetro urbano. Se deberá adicionalmente, promocionar y desarrollar grandes áreas de renovación urbana de acuerdo con lo establecido en el POT, con el fin de contener procesos expansivos con bajos estándares urbanísticos, en la periferia subregional cercana.

En su documento “De las Ciudades a las Regiones: Desarrollo Regional Integrado en Bogotá-Cundinamarca”, concluye que estas tendencias de crecimiento poblacional y urbano van a generar brechas funcionales entre Bogotá y los municipios, haciendo insostenible el crecimiento y afectando la calidad de vida metropolitana. De continuar Bogotá siendo el único proveedor de empleo y servicios funcionales, la inversión pública deberá aumentar y se corre el riesgo que los municipios se conviertan en ciudades dormitorio. En este contexto, las dos partes experimentan pérdidas. La disponibilidad de suelos urbanizables también juega un papel importante tanto en la distribución espacial de la población como en la calidad de vida y configuración de esta en el territorio.

Por su parte, Andrade (2010) plantea como la transformación del territorio se manifiesta a partir de la urbanización, que implica la articulación de los sistemas de movilidad, el espacio público, la vivienda, la creación e integración de áreas verdes, la orientación de edificaciones bajo diferentes tendencias de distribución espacial de las ciudades, considerando los impactos de fenómenos como el microclima urbano y el cambio climático. Postulado que describe de manera muy cercana la situación que se presenta actualmente en la zona limítrofe entre Bogotá y Sabana centro, de manera cada vez más acentuada con el paso de los años.

Para la Sabana de Bogotá, el modelo de ocupación territorial parte de la idea que, en ausencia de políticas e instrumentos específicos, la región será absorbida por Bogotá y los municipios colindantes, algunos de los cuales ya se encuentran conurbanos. Esto generará un efecto sustancial en el mercado de la tierra y tendencia a la ocupación por fuera del perímetro urbano, clasificados en los POT como rurales (CAR, 2012). En la Figura 3-3 se presentan las categorías del suelo que se determinan en un POT, de manera concertada entre la autoridad ambiental y las administraciones municipales.

Figura 3-3: Categoría de uso del suelo y de suelo de protección en los POT.¹⁷



Fuente: Adaptado de CAR, 2015.

Del anterior esquema se infiere que la presión se ejerce hacia la categoría de expansión urbana, al encontrarse saturado el suelo urbano y, en consecuencia, se empiezan a considerar cambios en el suelo rural. A pesar de existir suelos de protección en cada categoría, como se puede ver, se incluyen áreas del sistema de servicios públicos domiciliarios, sobre las cuales se tiene especial atención, al ser la ruta de entrada del urbanismo dentro de las diferentes categorías; teniendo claro que las disponibilidades de servicios son la ansiada llave a los proyectos constructivos.

El Decreto 3600 de 2007 establece en referencia a las áreas del sistema de servicios públicos:

¹⁷ Según Ley 388 de 1997 y Decreto 3600 de 2007

*“Dentro de esta categoría se localizarán las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras primarias para la provisión de servicios públicos domiciliarios, con la definición de los lineamientos de ordenamiento para sus áreas de influencia. Deberán señalarse las áreas para la realización de actividades referidas al manejo, tratamiento y/o disposición final de residuos sólidos o líquidos, tales como rellenos sanitarios, estaciones de transferencia, plantas incineradoras de residuos, **plantas de tratamiento de aguas residuales**, y/o estaciones de bombeo necesarias para resolver los requerimientos propios de uno o varios municipios y que se definan de conformidad con la normativa vigente.”*

Para comprender con mayor profundidad el fenómeno de crecimiento poblacional de la provincia, que necesariamente ha tenido que garantizar la expansión de los servicios públicos, a continuación, se presentan algunas generalidades sobre los municipios de Sabana centro que pueden ampliar el contexto.

Tabla 3-1: Generalidades de los municipios de Sabana centro.

Municipio	Área ¹⁸	Población 2018	Distancia a Bogotá ¹⁹	Vocación
Cajicá	49	60.379	39	Servicios de vivienda
Chía	74	135.752	35	Servicios de vivienda
Cogua	132	23.654	31	Turística
Cota	53	26.463	26	Industrial
Gachancipá	43	15.632	52	Industrial
Nemocón	101	14.137	65	Turística
Sopó	109	28.518	47	Industrial
Tabio	78	29.042	45	Agrícola
Tenjo	114	20.179	44	Turística
Tocancipá	73	34.554	47	Industrial
Zipaquirá	193	128.426	55	Servicios de vivienda
Sabana centro	1017	516.736		
Cundinamarca	22.779	2.804.238		
Bogotá	1693	8.181.047		

Fuente: Elaboración propia con base en DANE (2005) & Universidad de la Sabana (2015)

Haciendo uso de estos datos, se estima que en los últimos 5 años, según cálculos basados en las proyecciones del último censo del DANE, la Sabana centro aumentó su población en más de 49.000 habitantes, lo que supone un aumento superior a la actual población de municipios como Cogua, Cota, Gachancipá, Nemocón, Sopó, Tabio, Tenjo y Tocancipá.

¹⁸ Valores en Km² (Kilómetros cuadrados)

¹⁹ Valores en Km (Kilómetros).

De la misma forma, se puede ver que la vocación de los suelos para los municipios de Chía, Cajicá y Zipaquirá está orientada a la vivienda.

En la caracterización poblacional que elabora Hernández (2015), Chía como centro receptor de población migrante de municipios de la sabana, presenta uno de los crecimientos de población más altos del país. En ese municipio, los incrementos poblacionales han sido significativos, considerando que en el periodo comprendido entre 1951 a 1964, se generó un incremento en su población mayor al 60% y para el lapso de tiempo entre 1993 a 2005 duplicó su población en un 113%, este análisis podría indicar que si el comportamiento de la población continua con esta tendencia, en los siguientes 20 años, se podría alcanzar una población cercana a los 250 mil habitantes.

Se infiere que en la medida que se ha incrementado la población, lo ha hecho la oferta habitacional, lo que ha implicado un reto en la prestación de servicios públicos de acueducto y alcantarillado, en cuanto a la necesidad de ampliación de su infraestructura basada en la gestión de recursos económicos: en este sentido, la efectividad debe ser mayor para responder a los requerimientos.

Desde el punto de vista de los escenarios de disponibilidad hídrica, la región presenta una alta vulnerabilidad respecto a la densidad poblacional que implicaría un aumento en la demanda respecto de la oferta esperada al tiempo en que puede aumentar la dependencia y la presión sobre otros servicios eco sistémicos (IDEAM et al, 2014). Se hace necesario entonces, recordar que las fuentes de abastecimiento de EAAB dentro de la Cuenca alta del Río Bogotá son los embalses de Sisga, Tominé y Neuma, que hacen parte del Sistema de potabilización de Tibitoc, que suministra el servicio de acueducto al Norte de Bogotá, y a los municipios de Sopó, Gachancipá, Tocancipá, Cajicá y Chía.

Dentro de la relación que se establece entre la gestión del recurso hídrico y la prestación de los servicios públicos, un aspecto importante para destacar en la provincia es el hecho de que a pesar que los municipios administran el servicio a través de Empresas de Servicios Públicos (ESP) especializadas, el abastecimiento de agua para el suministro en 5 de los 11 municipios, está dado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), mediante la modalidad de venta de agua en bloque por tuberías de conducción; 3 se abastecen de agua subterránea proveniente de pozos profundos con algunas complicaciones en cuanto a calidad y cantidad, y solo Zipaquirá, Nemocón y Cogua, cuentan con un Acueducto Regional que se abastece del Embalse del Neusa, en jurisdicción de este último de manera estable e independiente (Tabla 3-2).

Tabla 3-2: Prestadores de servicios públicos y fuente de suministro²⁰

Municipio	Prestador de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado	Fuente de suministro
Cajicá	Empresa de Servicios Públicos de Cajicá S.A. ESP	Agua en bloque de EAAB
Chía	EMSERCHÍA S.A. ESP	Agua en bloque de EAAB
Cogua	Municipio de Cogua - Subgerencia de Servicios Públicos	Acueducto Regional - Neusa
Cota	EMSERCOTA S.A. ESP	Pozos profundos
Gachancipá	Municipio de Gachancipá	Agua en bloque de EAAB
Nemocón	Municipio de Nemocón	Acueducto Regional - Neusa
Sopó	Empresa de Servicios Públicos de Sopó S.A. ESP	Agua en bloque de EAAB
Tabio	EMSERTABIO S.A. ESP	Pozos profundos
Tenjo	EMSERTENJO S.A. ESP	Pozos profundos
Tocancipá	Empresa de Servicios Públicos de Tocancipá S.A. ESP	Agua en bloque de EAAB
Zipaquirá	Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Zipaquirá S.A. ESP	Acueducto Regional - Neusa

Fuente: Elaboración propia

Un dato destacable que corrobora esta situación, es que en el año 2015, el municipio de Zipaquirá, para garantizar el proyecto de ampliación de su capacidad de tratamiento en la planta de Potabilización Regional, solicitó ante la CAR un aumento en su concesión de aguas, duplicando el caudal de 230 a 500 litros por segundo, para abastecimiento de una población que duplicaría la actual. Este tipo de decisiones y proyectos de gobierno, comprometen los planes que nuevas administraciones pretendan trazar a futuro pues, si bien se pueden presentar beneficios en cuanto a garantía de recursos operativos para la prestación de servicios públicos, también generan conflicto en cuanto a la presión urbanística que se puede presentar, con toda clase de conflictos sociales, perjuicio sobre aspectos culturales y pérdida de identidad histórica.

Esto concuerda con lo manifestado por la administración municipal (El Tiempo, 2016), en un comunicado en el cual consideran reevaluar la manera como ha venido creciendo el municipio, así como planificar la ampliación de redes de servicios públicos en las zonas con mayor crecimiento urbanístico, y proponen detener la expedición de licencias de construcción hasta que se trace un plan de crecimiento más organizado.

²⁰ Información recopilada directamente de las Alcaldías municipales, Empresas de Servicios Públicos y CAR, 2018.

El Alcalde municipal de Zipaquirá para el período 2016 – 2019, manifestó en la misma entrevista a la prensa que: “A la fecha tenemos 10.000 viviendas licenciadas, pero que aún no han comenzado a construirse, y otras 4.000 que ya están en proceso y que fueron autorizadas en administraciones pasadas” y adicionó: “No queremos repetir la historia de otras ciudades. Además, hay que revisar ciertos temas, como, por ejemplo, la sentencia del Consejo de Estado que nos obliga a los municipios de las tres cuencas del río Bogotá a que dejemos de contaminar el agua. Otro tema es la ampliación de redes de alcantarillado y la ampliación de nuestro acueducto para garantizar agua potable a nuestros habitantes”; lo cual deja ver la influencia de los aspectos políticos y de gobernanza dentro de las decisiones que se basan en los servicios ecosistémicos, y se relacionan profundamente con el crecimiento urbano y la garantía de los servicios básicos de agua potable y saneamiento.

Uno de los casos más representativos al respecto, tuvo lugar en marzo de 2016, cuando el alcalde de Cajicá mediante Decreto 015 del 2016, ordenó la suspensión por nueve meses de licencias de construcción de edificios para más de 10 viviendas y que superaran los tres pisos, con lo que detuvo 30 proyectos a algunas de las más grandes constructoras del país. A eso se sumaba que su antecesor había aprobado el 30 de diciembre de 2015, un día antes de dejar el cargo, tres planes parciales para construir 30 mil viviendas. Aunque eso no implicó la aprobación de licencias, sí significaba darle vía libre a que llegaran a Cajicá en los próximos años 100 mil habitantes adicionales a los 80 mil que tiene (Hernández, 2017). Esta decisión generó discordias entre la administración municipal con el gremio de la construcción y el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT) que argumentaron que la administración no podía imponer ese tipo de restricciones. La situación llegó a instancias judiciales.

La razón principal que expuso el burgomaestre ante los medios de comunicación para tomar la decisión, fue que “el crecimiento de su municipio con esa demanda de viviendas sería insostenible, porque la Alcaldía no podría garantizar el suministro futuro de agua (que en algunas zonas del municipio ya presenta dificultades porque no es continuo), y menos el servicio de alcantarillado”. Cajicá, de hecho, no tiene una fuente propia para su acueducto, y es el segundo municipio, después de Chía, que más le compra agua a Bogotá. Se conoce que los alcaldes de la Sabana centro (Chía, Cogua, Cota, Gachancipá, Nemocón, Sopó, Tenjo, Tabio, Tocancipá y Zipaquirá), de todas formas, dejaron como precedente el respaldo a su colega de Cajicá en una carta que le enviaron al MVCT cuando se fue contra ese alcalde, en la que se referían a “la compleja situación que nos exige tomar medidas inmediatas para garantizar la sostenibilidad y estabilidad de nuestros territorios” en los cuales consideran se ha dado un desarrollo desordenado.

Se concluye que, de la misma forma en que ocurre en varios proyectos de orden nacional que son de conocimiento público, a pesar de tener políticas de protección ambiental, normalmente desde el gobierno se tiende a priorizar el interés económico de otras carteras sobre el cuidado de los recursos naturales. Así mismo, se reitera la influencia política sobre las decisiones que afectan a las comunidades, que obtienen trascendencia en el tiempo.

Los estudios e investigaciones sobre crecimiento demográfico, urbanismo y territorio entre otros, regularmente solo abordan aspectos administrativos, técnicos e incluso sociales que, a pesar de su inmensa complejidad, no consideran la mediación de base política en las decisiones que se respaldan en discursos de estructura ambiental, pero no se garantizan necesariamente en la práctica del ejercicio público.

Como se ha señalado, desde el análisis del ciclo hidrológico y en la prestación de los servicios públicos, la intervención antrópica por la necesidad vital del uso del agua, lleva necesariamente a su contaminación y a la afectación de las fuentes hídricas que las reciben. En la gestión del recurso, históricamente se ha priorizado sobre el abastecimiento de agua para suplir las necesidades de consumo, sobre los procesos de recolección en redes de alcantarillado y su posterior tratamiento.

Con el tiempo, se ha comprendido que los proyectos de acueducto y alcantarillado deben ser ejecutados prácticamente de manera paralela, lo cual añade mayor dificultad a los procesos de consecución de recursos, planeación, diseño y ejecución; porque difícilmente se adjudican al mismo contratista y, aunque así fuera, presentan diferentes grados de complejidad que impiden las coincidencias temporales en sus avances.

Así mismo, dentro de las generalidades que se plantearon para contextualizar el caso de la Sentencia del río Bogotá, se describieron las relaciones entre los grupos poblacionales habitantes de la cuenca y su deterioro. Las entidades vigilantes se pronuncian regularmente en el mismo sentido, reiterando que la contaminación principal del río está dada por las grandes descargas de aguas residuales (domiciliarias e industriales) de los municipios ribereños, las cuales son recepcionadas en todo el recorrido desde su mismo nacimiento en el municipio de Villapinzón, hasta su desembocadura en el río Magdalena, entre los municipios de Girardot y Ricaurte (Contraloría de Cundinamarca, 2011).

Puesto que las comunidades que residen aguas abajo de un determinado punto de vertimiento de agua residual, utilizan estas fuentes como abastecimiento para sus sistemas de potabilización, aumentando los costos para lograr agua para consumo humano con respecto a las normas y aumentando el riesgo de contaminación, la provincia Sabana centro tiene gran responsabilidad por la situación a la que se enfrenta actualmente el río Bogotá.

Ahora, se debe adicionar desde la perspectiva ambiental e hidrológica que de los 21 municipios pertenecientes a la cuenca alta del río Bogotá, 11 de ellos conforman la provincia Sabana centro (**Tabla 3-3**).

Tabla 3-3: Municipios de la cuenca alta del río Bogotá²¹.

Provincia	
Sabana centro	Otras provincias
Cogua	Villapinzón
Nemocón	Chocontá
Zipaquirá	Suesca
Gachancipá	Sesquilé
Tocancipá	Guatavita
Tabio	Guasca
Cajicá	La calera
Sopó	Subachoque
Tenjo	
Chía	
Cota	

Fuente: Elaboración propia

Se reitera que, si bien desde la entrada del río al municipio de Villapinzón existen vertimientos de agua residual urbana proveniente de las redes de alcantarillado, el aporte contaminante de los municipios de Sabana centro se incrementa por el aumento del número de usuarios de ese servicio público y la mayor cobertura de sus sistemas de recolección.

Al respecto, en el marco teórico se describió la responsabilidad normativa de cada municipio para asegurar el tratamiento del agua residual proveniente de las redes de alcantarillado que hacen parte de su infraestructura de servicio público, que para ese propósito, cuenta con las Plantas de Tratamiento de Agua Residual (PTAR), con las que se busca depurar la carga contaminante del agua hasta llevarla a valores que cumplan con las normas establecidas para su vertimiento y retorno a las fuentes hídricas de la subcuenca a la que pertenecen.

Para el año 2012, los municipios de la provincia Sabana centro contaban con la infraestructura de tratamiento de agua residual urbana que se muestra en la Tabla 3-4.

Esta referencia en el tiempo es importante para el estudio, y más adelante se detallará en ese contexto.

²¹ Se presentan en el orden geográfico en que se encuentran dentro de la cuenca, de norte a sur.

Tabla 3-4: PTAR asociadas al servicio de alcantarillado urbano en Sabana centro²²

Municipio	Plantas de tratamiento de agua residual
Cajicá	Calahorra, Rincón Santo
Chía	Chía I, Chía II
Cogua	PTAR Cogua
Cota	Pueblo Viejo, Parcelas
Gachancipá	PTAR Gachancipá
Nemocón	La Puerta
Sopó	Trinidad
Tabio	PTAR Tabio
Tenjo	PTAR La Punta
Tocancipá	Chucua, La Fuente, Los Patos
Zipaquirá	Zipa I, Zipa II

Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, es importante indicar que el hecho de que cada municipio cuente con una o dos PTAR, puede hacer que se tenga la idea de que es un escenario normal o predominante en los municipios del departamento o en el territorio nacional. Se hace necesario recordar, que en el marco teórico se mencionó que la cantidad de agua residual urbana de los sistemas de alcantarillado tratada en el país es mínima; sin contar que ese tratamiento no garantiza el estricto cumplimiento de los parámetros de calidad.

La eficiencia de la depuración del agua, depende de varias consideraciones administrativas, operativas y de las tecnologías en que se basen las PTAR; cuestión que no se entra a discutir en este documento, porque desviaría su propósito hacia aspectos de ingeniería con otros matices; sin embargo, si se utilizarán algunos de los valores medidos como resultado del paso del agua residual por las plantas de tratamiento en cada municipio.

A la situación se debe sumar que, a pesar de que en condiciones ideales debería suceder, no todo el caudal de agua residual de las redes de recolección urbana llega a esta infraestructura y se vierten directamente a las fuentes hídricas. Dentro de los motivos para que esto se presente, están las conexiones que se realizaron históricamente de manera ilegal, respondiendo a asentamientos irregulares en tiempos en que no se aplicaban procesos adecuados respecto a lineamientos de ordenamiento territorial, o simplemente porque en el proceso de construcción se desarrollaron sin el rigor técnico necesario y sin supervisión de las autoridades de planeación y ambientales competentes.

²² Con base en el informe del estado de los sistemas de alcantarillado en Cundinamarca CGN, 2012

Es claro que en todo el territorio nacional, durante décadas, se ha contado con normativa y herramientas que tienen propósitos de protección ambiental; aún así, es evidente que su aplicación, de la misma forma que la conciencia y respeto por la naturaleza, son apenas emergentes en el tiempo reciente, teniendo como influencia las iniciativas globales de educación al respecto.

Dentro de la normativa para mitigar el impacto de las deficiencias técnicas de los sistemas de alcantarillado municipales, en el nivel nacional se cuenta con los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV), dentro de los cuales los municipios adquieren compromisos con la autoridad ambiental con el objetivo de eliminar la disposición directa del agua residual de alcantarillado y asegurar que sea conducida a las PTAR, para que cumplan su función de reducción de carga contaminante.

Como resultado de un extenso y complejo procedimiento de interacción y tránsito de información entre el municipio y la CAR, que en ocasiones dura años, el PSMV se formaliza a través de un acto administrativo de la autoridad ambiental (Tabla 3-5).

Tabla 3-5: Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos en Sabana centro.

Municipio	Resolución de aprobación	Población Casco urbano ²³
Cajicá	2159 del 24-08-2011	34.856
Chía	1435 del 02-06-2011	76.797
Cogua	2312 del 09-07-2010	5.960
Cota	0156 del 06-03-2012	14.012
Gachancipá	0002 del 02-02-2012	8.116
Nemocón	1557 del 14-07-2014	5.944
Sopó	2848 del 23-11-2009	12.724
Tabio	2160 del 24-08-2011	9.132
Tenjo	2158 del 24-08-2011	11.036
Tocancipá	No está aprobado	16.100
Zipaquirá	2181 del 06-07-2010	107.912

Fuente: Elaboración propia

En el numeral del marco teórico correspondiente al TAR, se hizo alusión a que las aguas residuales municipales son esencialmente aquellas aguas de abastecimiento que después de ser utilizadas en las actividades domésticas se vierten a los sistemas de alcantarillado

²³ Reportada por las ESP a la CAR. Se entiende como la población con viviendas conectadas al servicio de alcantarillado en el casco urbano. Debe coincidir con los reportes al Sistema Único de Información (SUI) de la SSPD para elaboración de indicadores.

o directamente al ambiente. Las características físicas, químicas y microbiológicas del agua residual de cada centro urbano varían de acuerdo con los factores como: temperatura, origen del agua captada, entre otros. Por esta razón cada municipio presenta características moderadamente variables en sus vertimientos.

La cantidad de una sustancia es por lo general expresada como la concentración²⁴ de la misma. Igualmente, la expresión de carga contaminante, relaciona la concentración directamente con el caudal descargado, expresando la cantidad de una o varias sustancias determinadas, vertidas en un lapso de tiempo. Las mediciones directas de campo son las usadas para obtener mediante análisis de laboratorio las concentraciones de compuestos de interés en una muestra de agua residual (Ministerio del Medio Ambiente, 2002)

Lo anterior se presenta, porque se anunció que dentro de los múltiples parámetros característicos para conocer la calidad de las aguas residuales domésticas, la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) y los Sólidos Suspendidos Totales (SST) son parte de la base de cálculo para el establecimiento de un valor económico que permite referenciar el impacto en el recurso hídrico y en el servicio de alcantarillado. Los impactos económicos por un mal manejo y disposición de las aguas residuales no están suficientemente valorados, pero es evidente que hay sobrecostos asociados a la necesidad de inversión para remover los principales contaminantes.

De acuerdo con el Decreto 1076 de 2015²⁵, el cual incluye entre otros, los procedimientos y actuaciones en relación con el cobro de la tasa retributiva; las Autoridades Ambientales deben fijar metas de reducción de carga contaminante para cada quinquenio, las cuales se determinan luego de un proceso de concertación con los usuarios de las cuencas y con la comunidad en general, además de soportarse en los estudios y reglamentaciones de los cuerpos de aguas receptores de vertimientos. La metodología se describe en el Artículo 2.2.9.7.3.5.

Con base en los Acuerdos correspondientes de la CAR²⁶ se calculó la carga contaminante de las ESP prestadoras del servicio de alcantarillado de los municipios de Sabana centro

²⁴ Es la medida del peso de un compuesto en un volumen definido que lo contiene. En general está dada en miligramos por litro).

²⁵ Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible".

²⁶ **Acuerdo CAR 043 de 17 de octubre de 2006**, por el cual se establecen los objetivos de calidad de agua para la cuenca de río Bogotá para el año 2020.

Acuerdo CAR 036 de 22 de diciembre de 2015, por el cual se establece la meta global de carga contaminante de DBO₅ y SST para la cuenca del río Bogotá, para el período comprendido entre el 1 de diciembre de 2015 y el 31 de diciembre de 2019

Acuerdo CAR 011 de 15 de abril de 2016, por medio del cual se fija el factor regional para las cuencas y tramos de cuenca de segundo orden que forman parte de la jurisdicción de la Corporación para el período de facturación 2015 de la tasa retributiva y se fijan otras disposiciones.

Acuerdo CAR 009 de 9 de abril de 2017, por medio del cual se fija el factor regional para las cuencas y tramos de cuenca de segundo orden que forman parte de la jurisdicción de la Corporación para el período de facturación 2016 de la tasa retributiva y se fijan otras disposiciones.

(Tabla 3-6). Los puntos de medición son los correspondientes a lo concertado entre el municipio y la autoridad ambiental dentro de sus PSM, al ser representativos en el sistema de drenaje.

Tabla 3-6: Aporte de carga contaminante del alcantarillado de Sabana centro²⁷

Municipio	Año					
	2015		2016		2017	
	DBO ₅	SST	DBO ₅	SST	DBO ₅	SST
Cajicá	552.865	685.661	495.127	674.090	515.530	701.869
Chía	686.464	470.775	738.761	506.641	795.585	545.610
Cogua	53.092	44.377	42.151	42.944	43.770	44.594
Cota	260.559	272.678	275.704	288.527	43.759	45.795
Gachancipá	34.527	17.323	35.555	17.838	36.583	18.354
Nemocón	7.793	10.959	7.956	11.188	8.121	11.421
Sopó	90.467	109.643	92.602	112.230	94.678	114.747
Tabio	80.943	46.941	36.031	32.541	38.730	23.155
Tenjo	67.142	114.742	67.820	115.902	68.427	116.938
Tocancipá	78.084	110.336	81.214	114.759	84.470	119.359
Zipaquirá	1.115.773	733.898	1.190.872	783.295	1.272.858	837.221
Total	3.027.709	2.617.334	3.063.793	2.699.956	3.002.512	2.579.063

Fuente: elaboración propia

En efecto, sin tener una formación técnica específica, es difícil comprender y magnificar lo que representan los valores obtenidos de carga contaminante que la provincia vierte sobre el río Bogotá. Dentro de la normativa CAR que se aplicó, existe el parámetro de factor regional²⁸, que se construye desde la concepción ambiental de carácter regional en la que se basa en el concepto de cuenca. En el numeral siguiente, correspondiente a Gestión regional del agua, se detalla el proceso.

Acuerdo CAR 009 de 17 de abril de 2018, por medio de los cuales se fija el factor regional para las cuencas y tramos de cuenca de segundo orden que forman parte de la jurisdicción de la Corporación, para el período de facturación 2017 de la tasa retributiva y se fijan otras disposiciones. **Resolución 1765 de 22 de agosto de 2016**, por medio de la cual se modifica el formulario de auto declaración de vertimientos, se establece el período de cobro de la tasa retributiva y acogen otras disposiciones relacionadas con la facturación

²⁷ Los valores están dados en kilogramos por año

²⁸ Decreto 1076 de 2015. Artículo 2.2.9.7.4.3. *Factor Regional (Fr)*. Es un factor multiplicador que se aplica a la tarifa mínima y representa los costos sociales y ambientales de los efectos causados por los vertimientos puntuales al recurso hídrico. Este factor se calcula para cada uno de los elementos, sustancias o parámetros objeto del cobro de la tasa y contempla la relación entre la carga contaminante total vertida en el periodo analizado y la meta global de carga contaminante establecida; dicho factor lo ajustará la autoridad ambiental ante el incumplimiento de la mencionada meta. Los ajustes al factor regional y por lo tanto a la tarifa de la tasa retributiva, se efectuarán hasta alcanzar las condiciones de calidad del cuerpo de agua para las cuales fue definida la meta.

Las consideraciones de caudal²⁹ y calidad del agua son determinadas principalmente por el número de usuarios dentro de los sistemas de alcantarillado y sus prácticas de uso; con la subsecuente afectación ambiental. Por eso es fundamental la gestión efectiva de recursos para corresponder a la demanda, mantener y optimizar la infraestructura existente para la depuración de las aguas residuales y mitigar los impactos negativos sobre las fuentes hídricas.

Como lo indicó Díaz (2011), “La vitalidad de la ciudad depende, entre otras muchas cosas, de sus relaciones ecosistémicas con las áreas aledañas, de la eficiencia y eficacia de los procesos internos y de las redes de abastecimiento local, regional y global. Por tal motivo, la identificación y entendimiento de la dinámica de sus demandas de materiales y energía, y de la presión de sus descargas, es importante para ayudar a determinar operaciones críticas que frenan el crecimiento económico, socavan el desarrollo, deterioran el ambiente propio y circundante y que reducen la oferta ambiental de los ecosistemas de soporte”.

Este autor señala que en general, “la urbanización es un proceso generador de riqueza y de reducción de la pobreza”; sin embargo, es una afirmación debatible pues, si bien es cierto que desde el imaginario colectivo que traza el modelo de desarrollo capitalista actual, los grandes conglomerados poblacionales cuentan con un amoblamiento que supone mejores condiciones de vida, la realidad es que la colonización antrópica y sus espacios de interacción con los elementos ambientales, propician condiciones precarias que escapan a los controles establecidos normativamente desde el gobierno, acelerando el deterioro de los ecosistemas; menospreciando y relegando la ruralidad tanto en lo físico como en lo cultural.

El estudio, comprensión y la formulación de políticas orientadas a la consolidación de la relación de Bogotá con la región que le circunda y con la que se relaciona se encuentra hoy en día incorporada en innumerables documentos técnicos, estudios, políticas, decretos, normas, funciones de entidades, etc. Sin embargo, los avances no son proporcionales a los esfuerzos y las buenas intenciones (Bateman, 2010).

El caso de la provincia Sabana centro y su estrecha relación con Bogotá D.C., confirma que alrededor del agua como uno de los principales elementos de análisis para caracterizar el estado ambiental de un ecosistema, se tejen un sinnúmero de situaciones complejas sobre las necesidades humanas y la construcción de sus comunidades con total dependencia de los insumos de la naturaleza. De manera general, el vínculo establecido desde el contexto espacial al compartir en su geografía el trasegar del río Bogotá, permea todo intento administrativo, político o social de fijación de límites, determinando la corresponsabilidad de los núcleos urbanos ante la gestión del recurso hídrico, no solo por la dependencia regional de las fuentes de abastecimiento que utiliza Bogotá D.C. para el

²⁹ Cantidad de fluido por unidad de tiempo.

suministro del servicio de acueducto, sino por la aceleración del ritmo de contaminación del río con las descargas de aguas residuales urbanas de sus núcleos poblacionales.

3.2 Gestión regional del agua

Es evidente la dependencia del recurso hídrico para la garantía de la prestación de los servicios y la sostenibilidad ambiental en la provincia en respuesta a los fenómenos de crecimiento poblacional. A pesar que históricamente no ha tenido procesos de articulación intermunicipal ni interinstitucional que favorezcan esa gestión, pese a existir políticas públicas e instrumentos para facilitar la consecución de recursos, en diferentes instancias de los niveles departamental y nacional, se ha entendido que en los procesos de desarrollo territorial es necesario abordar la relación interdependiente que existe entre los sistemas culturales en los sistemas ecológicos para garantizar el suministro de servicios eco sistémicos fundamentales para el bienestar humano y la construcción de territorios sostenibles. Las administraciones ven en iniciativas de carácter regional la posibilidad de suplir las necesidades de sus municipios.

Tobón (2017), describe que se han estudiado los flujos de agua principalmente desde el punto de vista cuantitativo, pero sin tomar en cuenta las interdependencias con respecto al sistema socio - ecológico en conjunto. La idea es no entender al agua como un factor de producción dependiente del sistema económico, sino como un activo eco-social (Aguilera, 1998) en donde también intervienen las organizaciones sociales en las cuales se contextualizan los flujos de entrada y salida de agua requeridos por el sistema socio ecológico en su conjunto.

La planificación y coordinación ambiental implica un proceso racional de toma de decisiones que involucra un conjunto de acciones relacionadas con la orientación, la formulación, el diseño, la regulación, la programación y la toma de decisiones, a través del cual se define el “qué”, el “cómo” y el “con qué” de la gestión ambiental regional. Fundamentalmente se realiza a través de los instrumentos de planificación ambiental, como los Planes de Gestión Ambiental Regional (PGAR)(Gutiérrez J. , 2016).

En adición, de acuerdo al Artículo 4 del Decreto 1200 de 2004, “El Plan de Gestión Ambiental Regional es el instrumento de planificación estratégico de largo plazo de las Corporaciones Autónomas Regionales para el área de su jurisdicción, que permite orientar su gestión e integrar las acciones de todos los actores regionales con el fin de que el proceso de desarrollo avance hacia la sostenibilidad de las regiones”, así mismo según éste Decreto el proceso de planeación ambiental regional se rige por los siguientes principios:

- **Armonía Regional**, gradación normativa y rigor subsidiario; establecidos en el Título IX de la Ley 99 de 1993. Es de aclarar el “Principio de Armonía Regional: Los Departamentos, los Distritos, los Municipios, los Territorios Indígenas, así como las regiones y provincias a

las que la ley diere el carácter de entidades territoriales, ejercerán sus funciones constitucionales y legales relacionadas con el medio ambiente y los recursos naturales renovables, de manera coordinada y armónica, con sujeción a las normas de carácter superior y a las directrices de la Política Nacional Ambiental.”

-Principio de Gradación Normativa: En materia normativa las reglas que dicten las entidades territoriales en relación con el medio ambiente y los recursos naturales renovables respetaran el carácter superior y la preminencia jerárquica de las normas dictadas por autoridades y entes de superior jerarquía o de mayor ámbito en la comprensión territorial de sus competencias.”. Por último, el “Principio de Rigor Subsidiario: Las normas y medidas de política ambiental podrán hacerse sucesiva y respectivamente más rigurosas, pero no más flexibles, por las autoridades competentes del nivel regional, departamental, distrital o municipal, en la medida en que se desciende en la jerarquía normativa y se reduce el ámbito territorial de las competencias, cuando las circunstancias locales especiales así lo ameriten, en concordancia con el artículo XI de la ley.”. (Ley 99 de 1993)

- Concordancia y articulación entre los diferentes instrumentos de planeación del Estado: La Planificación Ambiental Regional guardará armonía con la Política Nacional, los objetivos de Desarrollo del Milenio avalados en la Asamblea General de las Naciones Unidas del 2000 y los compromisos internacionales.

- Respeto por la dinámica y procesos de desarrollo regional: La Planificación Ambiental reconocerá la heterogeneidad de los procesos de desarrollo regional y aportará elementos para la construcción colectiva de un proyecto de región, en torno a una visión de desarrollo sostenible.

- Integralidad: La Planificación Ambiental debe considerar los diferentes componentes, actores, interrelaciones e interacciones de la gestión ambiental y territorial, con la finalidad de optimizar los recursos, esfuerzos y en general favorecer la coordinación de acciones prioritarias.

Para el caso de estudio y en consecuencia; el uso, conservación y recuperación de los recursos naturales, particularmente para el caso Sabana centro – Bogotá, respecto al saneamiento ambiental, está liderado por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, al tener dentro de su jurisdicción la Cuenca alta del río Bogotá. En este sentido, la actuación de las diferentes entidades territoriales está supeditada a las directrices que esta autoridad ambiental formaliza, a través de espacios de participación con los intervinientes dentro del territorio.

Como línea base para articular los planes de gestión, recordando el concepto de cuenca que se presentó en el marco teórico de este documento, la CAR cuenta con el Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA) como el instrumento a través

del cual se realiza la planeación del adecuado uso del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna; y el manejo de la cuenca, entendido como la ejecución de obras y tratamientos, con el propósito de mantener el equilibrio entre el aprovechamiento social y el aprovechamiento económico de tales recursos, así como la conservación de la estructura físico -biótica de la cuenca y particularmente del recurso hídrico. Por lo tanto, debe haber un ajuste y armonización de los instrumentos de planificación de conformidad con lo establecido en el POMCA, que incluya la incorporación de estrategias, programas y proyectos definidos en el PGAR. En ese sentido, la formulación y adopción de los POMCA se constituye en un ejercicio participativo y prospectivo que permite concertar acciones alrededor de la gestión integral del recurso hídrico y de los demás recursos.

El POMCA determinó cuatro líneas de acción y diez subprogramas relacionados con saneamiento básico, agua potable, cuerpos de agua, agropecuario, industrial, agroindustrial, minero, socioeconómico, urbano, ecosistemas, riesgos y amenaza y se formularon 740 proyectos por un valor de 7.4 billones de pesos, con un horizonte de ejecución al 2019 y ajustado a los lineamientos de política establecidos en el documento CONPES 3320 sobre estrategia para el Manejo Ambiental del Rio Bogotá.

La CAR, formuló el primer PGAR 2001 – 2011 bajo los Decretos 048 de 2001 y 1200 de 2004, como un importante instrumento de planificación estratégica, que promueve la construcción colectiva de la visión regional y plantea líneas estratégicas para que el desarrollo avance en un escenario de sostenibilidad que favorece la articulación de otros Planes de importancia regional y local como el POMCA, POT y otros. En el año 2004 revisó y actualizó el Plan a los nuevos lineamientos, el nuevo marco normativo y de políticas, considerando las nuevas condiciones biofísicas y socioeconómicas del territorio, la dinámica socioeconómica de la región, influenciada de manera importante por el Distrito Capital de Bogotá, y considerando que esta genera una alta presión de servicios y bienes ambientales, que invitan a proponer modelos de desarrollo en un marco de sostenibilidad, obteniendo como producto el PGAR 2012 – 2023.

Es imperativo conocer que, el Título VII de la Ley 99 de 1993, hace referencia a las rentas de las corporaciones autónomas regionales, que deberán asignarse a programas y proyectos que se ejecuten en sus regiones respectivas. De allí, se listan a continuación los apartes más importantes:

- El porcentaje ambiental del impuesto predial, que transferirán los **municipios** y distritos.
- Los recursos que le transfieren las **entidades territoriales** con cargo a sus participaciones en las regalías nacionales.
- El porcentaje de los recursos que asigne la ley, con destino al medio ambiente y a la protección de los recursos naturales renovables, provenientes del Fondo Nacional de Regalías.
- Los recursos provenientes de derechos, contribuciones, **tasas**, tarifas, multas y participaciones que perciban, en especial el producto de las **tasas retributivas**.

- Los ingresos causados por las contribuciones de valorización que se establezcan, conforme a la ley, para la financiación de obras de beneficio común ejecutadas en ejercicio de sus funciones legales.
- Un porcentaje hasta del 10% del producto del impuesto de timbre a los vehículos que autónomamente decidan fijar los Departamentos, como retribución del servicio de reducción del impacto o de control de las emisiones de sustancias tóxicas o contaminantes del parque automotor.
- El 50% de las indemnizaciones, impuestas en desarrollo de los procesos instaurados en ejercicio de las acciones populares de que trata el Artículo 88 de la Constitución Política.
- El 50% del valor de las multas o penas pecuniarias impuestas, por las autoridades de las entidades territoriales que forman parte de la jurisdicción de la respectiva Corporación, como sanciones por violación a las leyes.
- Los recursos que se apropien para serles transferidos en el presupuesto nacional.
- Las sumas de dinero y los bienes y especies que a cualquier título le transfieran las entidades o personas públicas o privadas, los bienes muebles e inmuebles que actualmente posean y los que adquieran y les sean transferidos en el futuro a cualquier título.
- Los derechos causados por el otorgamiento de licencias, permisos, autorizaciones, concesiones y salvoconductos.

En efecto, por su carácter institucional, la CAR debe utilizar todos sus recursos financieros en función del objeto que le es propio. Esto la convierte en la entidad que está a la cabeza en el gasto ambiental en su territorio, con la responsabilidad de sostener un liderazgo y para promover, la incorporación de recursos financieros a la gestión ambiental regional.

Teniendo como insumos los instrumentos de planeación de la autoridad ambiental, y la posibilidad de participar de los recursos que aportan desde diferentes instancias, los municipios cuentan con información de base para articular sus proyectos desde el conocimiento y en beneficio del territorio.

El Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2018), reconoce que “el sector de agua y saneamiento es fundamental dado que contribuye en forma determinante en la calidad de vida de la población, por causa del mejoramiento de las condiciones de salubridad y el desarrollo económico de las regiones. En este contexto, el sector es variable fundamental para el crecimiento económico territorial, al generar condiciones para la expansión de la actividad urbana, comercial e industrial en las ciudades”.

De igual forma, en el Ministerio de Hacienda (2018), se destaca que “los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo se prestan en Colombia bajo el amparo de la garantía de la prestación por parte de los distritos y municipios. Dicha garantía consiste en la activación de herramientas administrativas que tienen impacto sobre el esquema financiero de la prestación en la medida que los cierres se alcanzan mejorando

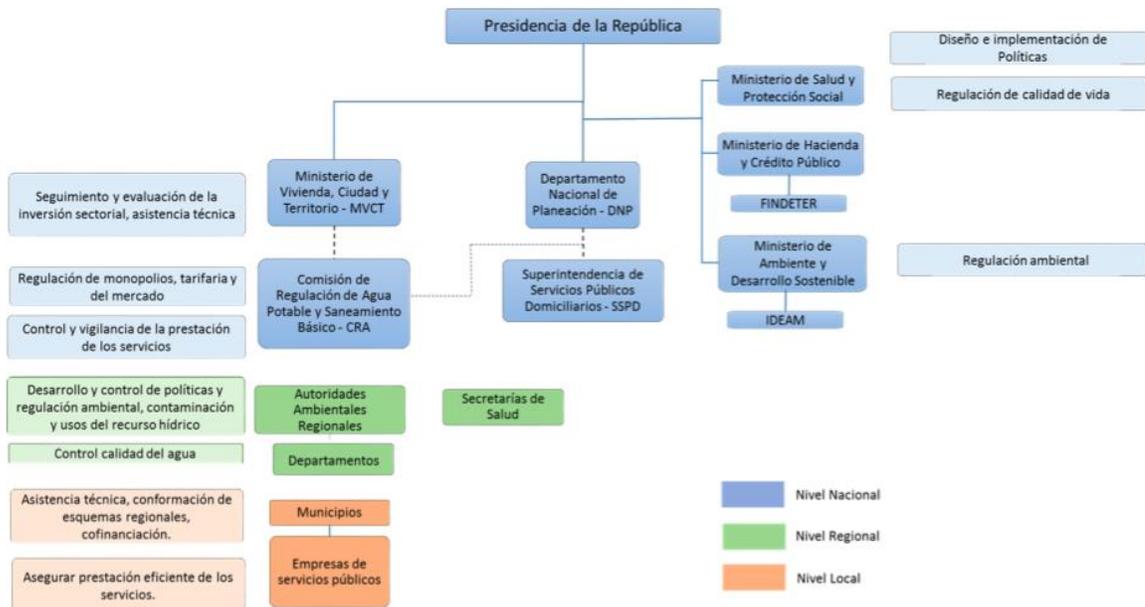
la capacidad de pago de los usuarios a través de la asignación de subsidios por parte de las municipalidades, los cuales se otorgan con autorización legal en el marco de la planeación presupuestal, la focalización y la financiación³⁰.

De acuerdo a esas perspectivas, que enmarcan el ejercicio de las funciones tanto para el DNP como para el Ministerio de Hacienda, el Artículo 4 del Decreto 1484 de 2014, que define al Sistema General de Participaciones para Agua potable y Saneamiento Básico (SGP APSB) como: “los recursos que la Nación transfiere por mandato de los Artículos 356 y 357 de la Constitución Política a las entidades territoriales, para la financiación del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico en los términos de la Ley 1176 de 2007”.

Así mismo, el Acto Legislativo 04 de 2007 incluyó en la composición del SGP una participación específica para APSB que representa el 5,4% del total de estos recursos, valor equivalente a lo que históricamente se debía destinar al sector dentro de la participación de Propósito General.

De acuerdo a la búsqueda de gobernanza que se describió en el marco teórico y en complemento, un esquema de la articulación interinstitucional para la gestión de recursos en el sector, desde la escala municipal se muestra a continuación:

Figura 3-4: Estructura institucional del sector de APSB.



Fuente: DNP, 2018

³⁰ Recuperado de: <http://www.minhacienda.gov.co/HomeMinhacienda>

Diferentes rutas trazadas entre estas instituciones, definen las instancias a las cuales deben acudir los municipios para la gestión de sus proyectos. Para el mismo fin, se determinó la creación de un acto administrativo que reconoce a los municipios y distritos el cumplimiento de los requisitos que establece el gobierno nacional para administrar los recursos que el SGP, denominado **Certificación municipal en Agua Potable y Saneamiento Básico**.

La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) es la entidad competente para adelantar el proceso de certificación o no certificación, según sea el caso, de acuerdo a los reportes de información requerida en el Artículo 2.3.5.1.2.1.6. del Decreto 1077 de 2015 al Sistema Único de Información (SUI) que administra.

El estado de certificación para la administración de recursos del SGP para APSB en los municipios de Sabana centro para la vigencia 2016, siendo esta la última definida por la SSPD, se muestra a en la Tabla 3-7:

Tabla 3-7: Estado de Certificación municipal en Agua Potable y Saneamiento Básico.

Municipio	Certificado	Resolución que decide sobre la certificación
Cajicá	Si	SSPD 20184010005385 del 31/01/2018
Chía	No	SSPD 20174010117475 del 29/09/2017
Cogua	Si	SSPD 20174010179055 del 29/09/2017
Cota	Si	SSPD 20174010179065 del 29/09/2017
Gachancipá	Si	SSPD 20174010179155 del 29/09/2017
Nemocón	Si	SSPD 20174010179385 del 29/09/2017
Sopó	Si	SSPD 20174010117475 del 26/02/2018
Tabio	Si	SSPD 20174010162835 del 20/09/2017
Tenjo	Si	SSPD 20174010179595 del 29/09/2017
Tocancipá	Si	SSPD 20184010006935 del 05/02/2018
Zipaquirá	Si	SSPD 20184010001135 del 18/01/2018

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la SSPD

Para el primer trimestre del año 2018, en la provincia, solamente el municipio de Chía se encuentra descertificado. Los municipios de Cajicá, Sopó, Tocancipá y Zipaquirá presentaron recursos de reposición ante las resoluciones inicialmente emitidas por la SSPD que les notificaban sobre su descertificación, entre otros, debido al incumplimiento de algunos requisitos por la falta de acreditación en el reporte de datos al SUI. Precisamente, han existido quejas de los alcaldes sobre lo oneroso del trámite para acceder a estos recursos; no porque no sea fundamental la información que se solicita, sino por la dificultad en el diligenciamiento y manejo de las herramientas para el suministro

de los datos; lo que deriva en ocasiones, en errores de procedimiento en el cargue de información, más que en la posibilidad de poder acreditarlos.

Los distritos y municipios que no cumplen con los requisitos que reflejen una adecuada gestión sectorial, se consideraran no certificados. Es por esto que la principal consecuencia o efecto de la no certificación se encuentra en la pérdida de competencia para administrar los recursos que hacen parte de la participación de APSB, e indirectamente en la imposibilidad de asegurar la prestación de esos servicios. Así, la ley les confiere a los departamentos la competencia de administrar los recursos y asegurar la prestación eficiente de servicios de APSB en aquellos distritos y municipios no certificados.

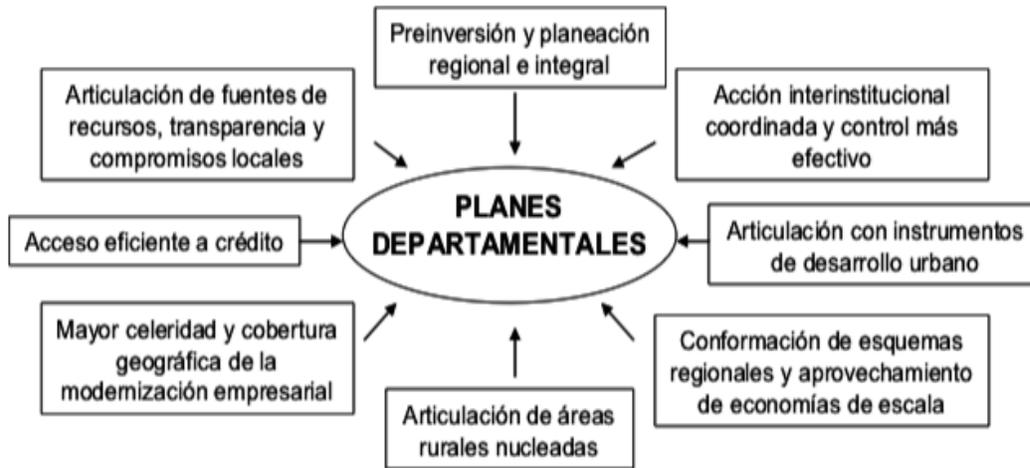
El departamento utilizará la infraestructura del municipio no certificado, sin embargo, no implica en ningún caso la transferencia de la propiedad de los activos del sector a los departamentos. El municipio recobra sus competencias a partir de la certificación (Barrera, 2009).

Con base en lo anterior, se evidencia la buena capacidad de los municipios de la provincia en el cumplimiento de requisitos para acceder a recursos orientados al saneamiento básico; así mismo, se aprecia la importancia que merece por parte de los administradores territoriales la atención de los servicios públicos domiciliarios. Sin embargo, está claro que **la priorización que se tiene en estos aspectos está influenciada por la obligatoriedad** en el cumplimiento de requisitos para acceso a recursos económicos.

Es importante recordar que la administración departamental tiene como responsabilidad apoyar financiera, técnica y administrativamente a las empresas de servicios públicos que operen en su territorio, así como a los municipios que presten directamente los servicios. Para atender ese deber, en el año 2007, en vista de que los recursos de la Nación transferidos para agua potable y saneamiento básico a través del SGP, no alcanzaban el impacto esperado en los territorios de cara a la universalización de la prestación de los servicios, el Gobierno Nacional vio en la coordinación departamental una oportunidad de dar pasos más significativos en cobertura, continuidad y calidad.

El documento Conpes 3463 (2007, p. 4) establece la figura de los **Planes Departamentales de Agua (PDA)**, como un mecanismo con el cual “se puede avanzar con mayor celeridad en las transformaciones para el manejo empresarial de los servicios en todo el territorio nacional”, y la Ley 142 de 1994 fija entre las tareas de los departamentos “organizar sistemas de coordinación de las entidades prestadoras de servicios públicos y promover, cuando razones técnicas y económicas lo aconsejen, la organización de asociaciones de municipios para la prestación de servicios públicos, o la celebración de convenios interadministrativos para el mismo efecto”.

Figura 3-5: Principios de los Planes Departamentales de Agua.



Fuente: Conpes 3463

Así mismo, las Corporaciones Autónomas Regionales, cuentan con un método de recaudo cuya destinación es orientada a proyectos de saneamiento básico para protección de fuentes hídricas y parte de una concepción ambiental.

En el Capítulo 1.3, referente a la Gestión integral del agua, se describió el concepto de cuenca hidrográfica y se relacionó con el río Bogotá como la fuente hídrica base de la estructura ecológica principal para la provincia Sabana centro.

Para obtener mayor comprensión respecto de la relación entre la división política del territorio y la que es definida ambientalmente, se debe hacer uso del concepto de subcuenca, que maneja el mismo principio que el de cuenca, solo que a una escala mayor de detalle en su delimitación, basada en las condiciones topográficas del terreno, sus pendientes y condiciones de drenaje de la escorrentía de agua.

En la Figura 3-6, se integra un mapa de la delimitación de las subcuencas del río Bogotá, sobre la de los municipios de sabana centro, en el que se pueden ver, varias subcuencas que tienen influencia sobre la jurisdicción de un mismo municipio, sin coincidir necesariamente son su límite territorial.

En Sabana centro, interaccionan las subcuencas de los ríos Neuma, Negro, Frío y Chicú; y en menor medida, el sector Sisga – Tibitoc del río Bogotá y el río Teusacá en Sopó.

Figura 3-6: Municipios de la provincia respecto a las subcuencas del río Bogotá.



Fuente: Modificado de Orarbo, 2018

La importancia de conocer la relación entre las subcuencas del río Bogotá y la división político-administrativa de la provincia está dada por el hecho de que este concepto, determinado desde una condición natural basada en la topografía y el recurso hídrico, es determinante para el cálculo de una importante medida de compensación económica con que se cuenta actualmente para la articulación de las responsabilidades de los entes territoriales respecto al ecosistema que comparten: la **Tasa retributiva por vertimientos al agua**.

La Tasa Retributiva por vertimientos es un instrumento económico que utiliza la autoridad ambiental competente para el cobro a los usuarios por la utilización del recurso hídrico como receptor de vertimientos puntuales directos o indirectos y se calcula con base en la totalidad de la carga contaminante descargada al recurso hídrico, considerando límites

permisibles establecidos, que de ser excedidos, determinan la imposición de las medidas preventivas y sancionatorias según corresponda³¹.

Como un instrumento de compensación ambiental, busca incentivar cambios en el comportamiento de los agentes contaminadores, generando conciencia del daño ambiental que ocasionan³². Han existido controversias alrededor de la efectividad de su uso, al considerarse que puede legitimar la acción del contaminador, si este cuenta con los recursos económicos para el pago de la medida; sin embargo, es importante para el presente estudio; entre otras razones, porque los recursos que se obtienen, son destinados a la inversión en proyectos de descontaminación y monitoreo del recurso hídrico, desde una base ambiental.

Todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas que realicen vertimientos puntuales al recurso hídrico de manera directa o indirecta son sujetos pasivos del cobro de esta tasa; en este sentido, las empresas de servicios públicos domiciliarios, al ser administradoras de los sistemas de alcantarillado, deben destinar un rubro dentro de sus metodologías de cálculo de tarifas.

Entre los proyectos de inversión que se respaldan en el recaudo de la tasa, se encuentran mejoramiento, monitoreo y evaluación de la calidad del recurso hídrico; elaboración y ejecución de Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico e inversiones en sistemas de tratamiento de agua residual, como los que ocupan el presente documento.

La particularidad e importancia de la Tasa es que **se establece una corresponsabilidad entre los municipios, para el cuidado de la fuente hídrica**, estimada en recursos económicos, de acuerdo a su ubicación dentro de la cuenca que comparten.

Aunque para su cálculo el Decreto 1075 de 2015, en su Capítulo 7, considera múltiples variables y cada una de ellas obedece a un proceso sistémico que involucra la participación y concertación de varios actores, se deben considerar básicamente los siguientes:

- Carga contaminante vertida, calculada con los valores de DBO y SST³³.
- Tarifa mínima establecida³⁴ por el MADS

³¹Recuperado de: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/1434plantilla-negocios-verdes-y-sostenibles-51#información-de-interés>

³² La Tasa retributiva por vertimientos puntuales fue creada por el Decreto – Ley 2811 de 1974 y en el tiempo ha tenido modificaciones importantes hasta llegar al Decreto 2667 de 2012, compilado en el Decreto 1076 de 2015.

³³ Estos valores fueron calculados en la Tabla 3-6

³⁴ Está basada en los costos directos de remoción de los elementos, sustancia o parámetros contaminantes presentes en los vertimientos líquidos, los cuales forman parte de los costos de recuperación del recurso afectado.

- Factor regional³⁵ de acuerdo al cumplimiento de las metas de carga en las fuentes hídricas que componen las subcuencas y tramos de muestreo de cada municipio.
- Número de usuarios del servicio de alcantarillado de cada ESP municipal.
- Lo establecido en los PSMV municipales.
- Lo determinado en el POMCA Rio Bogotá
- Objetivos de calidad de agua para la Cuenca del río Bogotá

Los resultados que se presentaron en la Tabla 3-6 Aporte de carga contaminante del servicio de alcantarillado en Sabana centro, son el punto de partida desde los aspectos técnicos de calidad de agua para calcular, junto con las demás variables listadas, el valor económico que representan ambientalmente dentro de la tarifa del servicio de alcantarillado que al final, es trasladado a los usuarios. Los valores para los sistemas de alcantarillado urbano de los municipios de Sabana centro de 2015, 2016 y 2017, se presentan en la Tabla 3-8.

Tabla 3-8: Valor de la Tasa retributiva para los municipios de Sabana centro³⁶.

Municipio	Año		
	2015	2016	2017
Cajicá	103.949.701	178.092.548	294.795.676
Chía	109.073.466	237.728.555	423.052.339
Cogua	9.437.312	11.020.838	15.462.687
Cota	46.338.846	94.297.957	24.205.386
Gachancipá	25.367.513	27.889.147	30.347.141
Nemocón	1.677.218	2.474.262	3.531.642
Sopó	16.875.388	18.441.539	19.940.585
Tabio	12.410.932	12.033.893	20.392.676
Tenjo	14.277.642	25.716.252	40.539.180
Tocancipá	77.931.910	86.536.524	95.186.968
Zipaquirá	185.282.583	256.378.604	352.878.008
Total Sabana centro	602.622.511	950.610.119	1.320.332.286

Fuente: Elaboración propia con base en la normativa aplicable³⁷

³⁵ Es un factor multiplicador que se aplica a la tarifa mínima y representa los costos sociales y ambientales de los efectos causados por los vertimientos puntuales al recurso hídrico.

³⁶ Valores en pesos colombianos

³⁷ **Acuerdo CAR 043 de 17 de octubre de 2006**, por el cual se establecen los objetivos de calidad de agua para la cuenca de río Bogotá para el año 2020.

Acuerdo CAR 036 de 22 de diciembre de 2015, por el cual se establece la meta global de carga contaminante de DBO₅ y SST para la cuenca del río Bogotá, para el período comprendido entre el 1 de diciembre de 2015 y el 31 de diciembre de 2019

Acuerdo CAR 011 de 15 de abril de 2016, por medio del cual se fija el factor regional para las cuencas y tramos de cuenca de segundo orden que forman parte de la jurisdicción de la Corporación para el período de facturación 2015 de la tasa retributiva y se fijan otras disposiciones.

Los valores que resultan, son los que pagan las ESP de los municipios a la CAR por el concepto de tasa retributiva, pero que finalmente se transfieren al usuario, porque son incluidos en la tarifa del servicio de alcantarillado; es decir, cada suscriptor del servicio asume el costo por la contaminación el recurso hídrico; sin embargo, este aspecto no es claro en las facturas, dejando sin elementos de juicio a los aportantes, para comprender su papel en el proceso.

De otro lado, la CAR, a través del Acuerdo 37 de 2005, estableció los mecanismos para acceder a los recursos destinados a la cofinanciación de proyectos para la defensa y protección del medio ambiente y los recursos naturales renovables. **Para el caso del Sector de Saneamiento Básico, la Corporación**, en cumplimiento del numeral 6 del Artículo 31 de la Ley 99 de 1993, que le otorga la función de “Celebrar contratos y convenios con las entidades territoriales, otras entidades públicas y privadas y con las entidades sin ánimo de lucro, cuyo objetos sea la defensa y protección del medio ambiente y los recursos naturales renovables, con el fin de ejecutar de mejor manera alguna o algunas de sus funciones, cuando no correspondan al ejercicio de funciones administrativas.”; **apoya financieramente los proyectos** de diseño, y/o construcción de obras asociadas a alcantarillados sanitarios o combinados, con exclusividad a colectores principales que sean emisarios finales o interceptores, **sistemas de tratamiento (PTAR)**, estaciones de bombeo (EBAR), descoles y estructuras de descarga (CAR, 2016).

Esta autoridad establece la **Guía de requisitos básicos para la presentación de proyectos encaminados a la construcción de infraestructura de saneamiento básico - aguas residuales**, que los entes territoriales interesados deben seguir para presentar su solicitud de cofinanciación en el Banco de proyectos de la Corporación, incluyendo normativa, aspectos técnicos, instrumentos de planeación y otras consideraciones para el mejoramiento del saneamiento regional.

Dentro de los proyectos destacados en el orden regional, durante la administración de los años 2012 a 2015, el municipio de Zipaquirá, a través de la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo (EAAAZ ESP) y con el concurso de la Financiera de Desarrollo Territorial (FINDETER³⁸), gestionó un valor cercano a los \$14.000.000.000 para la

Acuerdo CAR 009 de 9 de abril de 2017, por medio del cual se fija el factor regional para las cuencas y tramos de cuenca de segundo orden que forman parte de la jurisdicción de la Corporación para el período de facturación 2016 de la tasa retributiva y se fijan otras disposiciones.

Acuerdo CAR 009 de 17 de abril de 2018, por medio de los cuales se fija el factor regional para las cuencas y tramos de cuenca de segundo orden que forman parte de la jurisdicción de la Corporación, para el período de facturación 2017 de la tasa retributiva y se fijan otras disposiciones.

Resolución 1765 de 22 de agosto de 2016, por medio de la cual se modifica el formulario de auto declaración de vertimientos, se establece el período de cobro de la tasa retributiva y acogen otras disposiciones relacionadas con la facturación

³⁸ La Financiera de Desarrollo Territorial S.A., FINDETER, es una sociedad pública nacional, creada con el objetivo de financiar proyectos en infraestructura, enfocados a promover el progreso regional y urbano de beneficio común, mediante el otorgamiento de créditos tanto a entidades

ampliación de su sistema de acueducto y duplicar su capacidad de potabilización y abastecimiento (EAAAZ ESP, 2017); así mismo, de manera paralela, con la participación en un 95% de recursos de la CAR, gestionó alrededor de \$70.000.000.000 para la ampliación y optimización de la PTAR Zipa II, previendo el aumento gradual del caudal de aguas servidas resultante de los proyectos de vivienda para los próximos años, constituyéndose en el proyecto de saneamiento más grande de la provincia y uno de los más importantes de Cundinamarca (Alcaldía de Zipaquirá, 2017).

Figura 3-7: Publicidad que anuncia recursos para la ampliación de la PTAR Zipa II.

CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) ZIPA II

VALOR OBRA	\$ 64.544.819.840
VALOR INTERVENTORIA	\$ 4.518.233.308
VALOR TOTAL DEL PROYECTO	\$ 69.063.053.148

LUIS ALFONSO RODRÍGUEZ VALBUENA - ALCALDE

Zipaquirá Nuestra
Mi gobierno también!

CAR

EAMZ

Fuente: EAAAZ ESP.

En línea con lo anterior, en la descripción general de la situación de la provincia, se indicó que, de los 11 municipios de Sabana centro, solamente Zipaquirá, Cogua y Nemocón tienen autonomía para la prestación del servicio de acueducto, pues cuentan con infraestructura propia para la potabilización y distribución del agua, teniendo como fuente de abastecimiento el Embalse del Neusa, en jurisdicción del municipio de Cogua; los demás, presentan dependencia de la Empresa de Acueducto, Alcantarillado de Bogotá (EAAB S.A. ESP). Se debe tener claro que el desarrollo de cualquier proyecto que involucre ampliación de la cobertura del servicio de acueducto, tiene inferencia directa sobre el servicio de alcantarillado y una inmediata repercusión ambiental.

Es por eso que los demás municipios de Sabana centro, buscando avanzar en la consolidación de procesos que involucren consolidar y fortalecer la autonomía de los municipios de la provincia, a través de Empresas Publicas de Cundinamarca S.A. E.S.P., la empresa prestadora de servicios públicos de la Gobernación de Cundinamarca, gestora PDA, viene desarrollando el Proyecto Acueducto Regional de la Sabana, en el que

públicas como privadas. Recuperado de:

<https://www.findeter.gov.co/loader.php?IServicio=FAQ&IFuncion=viewPreguntas&id=20>

actualmente se cuenta con un diseño para el trazado, una estimación de costos de inversión y operación. Los municipios beneficiados con la materialización de este proyecto serían precisamente los 8 que actualmente reciben el servicio desde EAAB: Cogua, Tocancipá, Tabio, Cota, Chía, Tenjo, Cajicá y Sopó. Es importante destacar que en las mesas de trabajo, participa la Dirección Ejecutiva de la Asociación de Municipios de Sabana centro (Asocentro)³⁹.

El proyecto contempla la inversión en la infraestructura necesaria para la captación de agua directamente del Embalse del Sisga, la cual será distribuida a través de una red de conducción principal construida por el operador del sistema y que tenga capacidad de proveer abastecimiento de agua a los municipios de la Sabana centro, disminuyendo el valor de la tarifa del servicio hasta en un 10%⁴⁰.

Lo anterior interesa al presente estudio, debido a que en cualquiera de los dos escenarios de prestación del servicio de acueducto, el actual y el hipotético, con la entrada de un nuevo acueducto regional, se cuenta con el retorno del agua residual del sistema de alcantarillado a las diferentes fuentes hídricas de cada municipio, que hacen parte de las subcuencas de la zona alta del río Bogotá.

Las obras que se llevan a cabo en los municipios son un aporte importante para la recuperación del río Bogotá, y han sido priorizadas sobre otros proyectos en cumplimiento de la sentencia proferida por el Consejo de Estado, sumándose a los megaproyectos que tendrán espacio dentro de Bogotá: la ampliación de la PTAR Salitre y la construcción de la PTAR Canoas, en Soacha. Según lo comunicado en El Espectador (2017) para esta última obra, el cierre financiero está listo y garantizará los casi 4 billones de pesos que costará la obra, de los cuales 1,5 billones serán aportados por la CAR, 61.000 millones por la Gobernación de Cundinamarca, y el monto restante lo aportará el Distrito a través de la Empresa de Acueducto. De la cifra total, alrededor de 1,4 billones corresponden a los gastos de operación de la planta, cuyas obras comenzarán en 2019 y finalizarían en 2024.

Se ha presentado un panorama general de los instrumentos de planificación regional que deben considerar los municipios de la jurisdicción de la provincia Sabana centro en coordinación con la autoridad ambiental y los órganos del orden nacional, que involucran aspectos ambientales, técnicos, administrativos y financieros, entorno al río Bogotá como fuente hídrica articuladora del desarrollo regional.

³⁹ La Asociación de Municipios de Sabana centro, ASOCENTRO, fue creada el 28 noviembre de 1990, con el objetivo de impulsar la solidaridad regional de los municipios, en aras de buscar y aunar esfuerzos y recursos, para prestación conjunta de los servicios públicos, obras de desarrollo y fomento a los habitantes. Es la única del Departamento de Cundinamarca, agrupa y asocia de manera integral a los once municipios de la región Sabana centro. Recuperado de: <http://asocentro.com>

⁴⁰ Empresas Públicas de Cundinamarca, 2017. Informe de avance Plan Anual Estratégico y de Inversiones 2017.

En el sentido de la gobernanza entre Bogotá y Cundinamarca, se puede aplicar lo que indica Andrade (2010), “desde el punto de vista de la relación de la población urbana con el medio natural los indicadores de las áreas metropolitanas y distritos muestran que, en materia de servicios públicos, los municipios cuentan con altos niveles de cobertura de acueducto, alcantarillado y aseo para la población urbana”; y agrega, “se evidencia que resulta de vital importancia un adecuado desarrollo de capacidades técnicas en términos de generación y uso de información para la toma de decisiones municipales y/o regionales, que permita, además, la construcción de un sistema integrado de información ambiental y sistemas de monitoreo de la calidad ambiental municipal”. A lo que es necesario adicionar, que la consecución de estos objetivos regionales genera una creciente presión sobre el recurso agua, que incrementa su deterioro en términos de calidad y cantidad desde los intereses públicos, administrados políticamente.

3.3 Conflicto administrativo regional histórico del TARU y sus repercusiones

Hasta ahora se ha descrito la manera en que, desde la normativa, se ha estructurado el SINA para orientar la gestión ambiental territorial del gobierno, que cuenta con una estructura administrativa asociada y una serie de instrumentos para interaccionar con otras carteras y garantizar la materialización de obras tendientes al mejoramiento de la calidad de vida en proyectos básicos como lo son los servicios públicos domiciliarios, prestados bajo responsabilidad de los municipios, en coordinación con la autoridad ambiental regional.

Aún así, incluso en regiones como la provincia Sabana centro, en donde se esperaría una aplicación adecuada de los instrumentos provistos por el estado, por su cercanía a la capital de la república, en materia de gestión del recurso hídrico, más precisamente en el componente de saneamiento básico y el tratamiento de agua residual urbana por parte de los municipios, existe un antecedente que sorprende y, a pesar de haberse subsanado, ha tenido fuertes consecuencias y creó una serie de dudas sobre la efectividad de la hoja de ruta establecida para el funcionamiento institucional ambiental, incluyendo las entidades de vigilancia y control.

Entre los años de 1992 y 1996, buscando mitigar la afectación y teniendo en cuenta los objetivos de descontaminación de la cuenca alta del río Bogotá, con intervención del Banco Interamericano de Desarrollo y la CAR se construyeron diferentes sistemas de tratamiento de agua residual en los municipios aledaños a esta importante fuente hídrica. Desde entonces, la CAR asumió la responsabilidad y celebró contratos con diferentes empresas gestoras especializadas, para garantizar la operación y mantenimiento de la infraestructura de saneamiento en las diferentes jurisdicciones. Entre otros de la cuenca alta del río Bogotá, en Sabana centro se beneficiaron los municipios de Chía, Cajicá, Cogua, Gachancipá, Nemocón, Tocancipá, Tabio y Zipaquirá (DAMA, 2004).

En 2012, la Contraloría General de la República realizó un hallazgo en el que señaló a la CAR de incurrir en un "posible detrimento patrimonial derivado del cumplimiento de funciones de por fuera del marco legal" teniendo en cuenta que durante más de 15 años realizó la operación de las PTAR sin ser un prestador de servicios públicos domiciliarios, sino una autoridad ambiental. La CAR estuvo destinando parte de su presupuesto cuando los costos debieron haber sido cubiertos vía tarifa por las ESP, por cuanto el tratamiento es parte del servicio de alcantarillado, que debió haber sido operado por un prestador debidamente reconocido. Lo anterior derivó en un total de 107 hallazgos administrativos, 19 de ellos con posible incidencia fiscal, 50 disciplinarios y 5 penales.

En el Informe de Auditoría (CGR, 2012), se señala "Además de lo anterior, mediante Resolución SSSPD-207 4400011165 de 2007, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios – SSPD, sancionó a la CAR por estar operando las PTAR ubicadas en municipios de su jurisdicción, en atención a que esta es una actividad complementaria del servicio público domiciliario de alcantarillado; a lo cual la CAR procedió a la suscripción del contrato de Obra No. 902 de 2009, con la firma CONHIDRA S.A. - E.S.P., para la operación, mantenimiento y gestión integral de las PTAR, a quien se le delegó además, la responsabilidad para transferir a los municipios estas plantas de tratamiento, situación que no se ha cumplido tampoco en las vigencias 2010 y 2011".

Esta situación aceleró la entrega de la administración, operación y mantenimiento de las PTAR a los municipios de la cuenca del río Bogotá por parte de la CAR, a partir del 7 de octubre de 2012 bajo la figura de Aportes bajo condición de manera gratuita⁴¹, Se evidenciaron en consecuencia, múltiples falencias en la aplicación de funciones dentro del marco normativo, articulación y planeación institucional, errónea asignación de recursos públicos y una serie de consecuencia sociales y ambientales.

Los municipios y sus ESP afrontaron el tema de la manera más abrupta, sin poder controlar la afectación ambiental sobre las fuentes hídricas en las diferentes áreas de influencia, pues dentro de sus estructuras organizacionales no existían recursos económicos, dependencias, procesos ni profesionales para desarrollar la actividad de tratamiento de agua residual de manera adecuada. En el mismo escenario, la CAR, asumió de inmediato el papel original de autoridad ambiental para establecer que, entre otras, la calidad del agua que procesaban las PTAR cumplía con los parámetros de ley en materia ambiental, situación que causó revuelo puesto que los municipios acusaron una ineficaz operación histórica de las mismas, aunque los reportes entregados por la CAR mostraban cumplir las normas. En adición, se vislumbró la necesidad de ampliación de los caudales y cambio de

⁴¹ Una figura que aporta la infraestructura a título gratuito a los municipios y con la condición de que el valor de esas obras no puede cargarse vía tarifa porque a los municipios no les costó nada.

tratamiento contando con que las poblaciones de los municipios habían crecido y los avances tecnológicos disponibles eran otros.

Al revisar lo acontecido, se puede decir que la autoridad ambiental fue “juez y parte” durante los años que operó la infraestructura; los municipios no estaban ejecutando una de sus labores, y las entidades vigilantes desconocieron la situación a pesar del frecuente contacto con los actores pasivos. Por supuesto, se comprende la importancia de la organización determinada por el SINA, las diferentes funciones y responsabilidades para cada entidad, pero también la vulnerabilidad de su estructura.

Las causas de los conflictos ambientales pueden ser innumerables; sus consecuencias pueden ser cuantificables o no cuantificables y pueden hacerse mayores si las acciones correctivas no son inmediatas y las soluciones tardan en llegar. Por ello es importante conocer las herramientas existentes para la adecuada gestión de las situaciones y aumentar la eficiencia en la consecución de los objetivos.

Durante los últimos 6 años, los municipios de Sabana centro han evolucionado en la gestión de la actividad de TAR, su estructura administrativa, técnica operativa y financiera, generando entre otros un costo asociado en la tarifa y la vinculación del cálculo de la Tasa retributiva; aspectos que desde lo económico, empoderan de alguna manera tanto al prestador como al usuario respecto a los aspectos ambientales. La articulación que se presenta actualmente con la CAR y los municipios de Sabana centro entorno a la gestión del tratamiento de agua residual urbana, no corresponde a un simple acercamiento institucional sino a una necesidad derivada de un conflicto histórico.

3.4 Avances en la implementación del SIGAM

Como se ha indicado, con el transcurso del tiempo han venido apareciendo diferentes instrumentos orientados específicamente tanto al manejo de las aguas residuales, como a la recuperación del río Bogotá. Son amplios los referentes documentales y los estudios que pueden ser tomados como insumo para la construcción detallada de un análisis crítico que permita la comprensión del problema del saneamiento básico en los municipios de la provincia Sabana centro, desde el abordaje del conflicto ambiental de toda la cuenca; sin embargo, las herramientas de gestión ambiental municipal, como el SIGAM, son prioritarias para la aplicación del marco normativo en los niveles locales, y de ellas depende la implementación correcta de las políticas existentes.

Dentro del estudio llevado a cabo por Andrade & Bermúdez (2010), respecto a la Gobernabilidad de la sostenibilidad ambiental urbana, se considera que los desafíos ambientales urbanos hacen necesaria la identificación de las capacidades institucionales locales frente en las áreas metropolitanas y distritos identificando capacidades técnicas para desarrollar instrumentos de planificación, promover el acceso y uso de la información en la gestión y adecuar la estructura organizacional y funcional del local para atender las

responsabilidades relacionadas. Identificaron en el proceso que, para el año 2010, el 80% de las áreas metropolitanas no presentaba ningún avance en materia de adopción e implementación del SIGAM.

Respecto al área Bogotá - Región, indicaron que solamente los municipios de Sopó, Tabio, Gachancipá, Zipaquirá y Chía presentaron avances en la adopción del SIGAM mediante la implementación de acuerdos municipales, recomendando aún así, el fortalecimiento institucional para su correcto funcionamiento.

En concordancia con lo anterior, para conocer el panorama general de los avances en la implementación del SIGAM desde su creación en 2002, en los municipios de Sabana centro, se llevó a cabo una exhaustiva búsqueda de información en las administraciones municipales, teniendo en cuenta su titularidad en la responsabilidad.

De acuerdo a lo descrito en el Capítulo 2, esta búsqueda debía llevar a la compilación de los Perfiles Ambientales, los Planes de Acción Ambiental Local, y las Agendas Ambientales, concluyendo con los acuerdos municipales que adoptan el SIGAM; sin embargo, los resultados no fueron los esperados.

Fue necesario acudir a la CAR, como una de sus fuentes primarias, encontrando que la información presenta un carácter reservado, argumentado de manera adecuada que los avances no son oficiales, se encuentran en un proceso de asistencia técnica, y se podrían generar debates con datos no formalizados. Esta situación creó la necesidad de acudir directamente a las dependencias encargadas de la gestión ambiental y a los Concejos en cada uno de los 11 municipios.

Se relacionan los Acuerdos que crean los SIGAM de 9 de los 11 municipios de la provincia (Tabio y Tenjo no han formalizado el acuerdo); sin embargo, en todos ellos, se encontró que los instrumentos de apoyo que deberían estar consolidados previamente (Perfil ambiental, Plan de Acción Ambiental y Agenda Ambiental), se encuentran en procesos de ajuste o actualización y no se tiene certeza sobre su efectividad.

Luego de quince años de haber sido propuesto el SIGAM como el más importante instrumento de planeación ambiental municipal con propósito de gestión, aunque podrían no haberse cumplido las expectativas generadas en el momento en que fue concebido, se presentan importantes avances, pero también sobre los cuales se procura un acercamiento en el Capítulo 4, teniendo como referencia los resultados de gestión que han sido expuestos para la provincia Sabana centro en cuanto a la gestión del tratamiento de agua residual.

El panorama general que se acaba de comentar, se presenta en la Tabla 3-9.

Tabla 3-9: Avance en la implementación del SIGAM en la provincia Sabana centro.

Municipio	Instrumento ambiental con el que cuenta				Acto administrativo que formaliza
	Perfil	Plan de Acción	Agenda	SIGAM	
Cajicá	X	X	X	X	Acuerdo 50 de 2017. "Por el cual se crea el Sistema de Gestión Ambiental Municipal (SIGAM)".
Chía	X	X	X	X	Proyecto de Acuerdo 2018. "Por medio del cual se deroga el Acuerdo 13 de 2005, se adopta el Sistema de Gestión Ambiental Municipal SIGAM del municipio de Chía, Cundinamarca y se dictan otras disposiciones".
Cogua	X	X	X	X	Acuerdo Municipal No.19 de 2009 "Por el cual se crea el Sistema de Gestión Ambiental Municipal "SIGAM" del municipio de Cogua".
Cota	X	X	X	X	Acuerdo 11 de 2009. "Por el cual se crea el Sistema de Gestión Ambiental Municipal (SIGAM), el Consejo Ambiental del municipio de Cota.
Gachancipá	X	X	X	X	Acuerdo 11 de 2014. "Por el cual se crea el Sistema de Gestión Ambiental Municipal SIGAM del municipio de Gachancipá, Cundinamarca".
Nemocón	X	X	X	X	Decreto 8 de 2009. "Por medio del cual se crea el Comité Interinstitucional de Educación Ambiental-CIDEA y el Sistema de Gestión Ambiental Municipal-SIGAM en el municipio de Nemocón.
Sopó	X	X	X	X	Acuerdo 10 de 2009. "Por el cual se crea el Sistema de Gestión Ambiental Municipal "SIGAM" del municipio de Sopó, Cundinamarca y se dictan otras disposiciones".
Tabio	X	X	X		No aplica
Tenjo	X	X	X		No aplica
Tocancipá	X	X	X	X	Acuerdo 09 de 2013 "Por el cual se crea el sistema de gestión ambiental municipal (SIGAM) en el municipio de Tocancipá Cundinamarca".
Zipaquirá	X	X	X	X	Acuerdo 10 de 2013. "Por medio del cual se constituye el Sistema de Gestión Ambiental Municipal (SIGAM)"

Fuente: Elaboración propia⁴².⁴² Información recopilada de Concejos y dependencias ambientales de los municipios

4. La gestión del TARU en el marco del SIGAM

Se parte de un avance supremamente importante en cuanto a la solución de un problema histórico respecto al TAR en los municipios de la provincia Sabana centro, que repercute sobre la cuenca del río Bogotá: luego del año 2012, cuando la CAR entrega las responsabilidades referentes a la administración, operación y mantenimiento de las PTAR a los municipios, inicia un proceso de inversión en infraestructura sin precedentes, incluso no comparable con algún otro que se haya presentado en regiones con características y problemas semejantes.

Esta inversión, requirió la coordinación de la autoridad ambiental, los municipios, y sus ESP, e implicó transferencia de información, elementos administrativos, técnicos y financieros, que corresponden a la interacción ideal que se ha planteado previamente; suponiendo una exitosa aplicación de los principios de gobernabilidad para la articulación regional desde la gestión municipal del recurso hídrico.

Se podría suponer también que los resultados obtenidos, se concibieron desde el SIGAM como la principal herramienta orientadora de planificación y gestión ambiental; sin embargo, se encontró que los proyectos de optimización y construcción de las PTAR, no tuvieron una relación directa con el uso de este instrumento.

Para soportar esa afirmación, se relacionan a continuación los resultados de los convenios establecidos entre los entes territoriales y la autoridad ambiental, su correspondencia con los planteamientos del SIGAM, la descripción de las dificultades para que estos no hayan sido fundamentales en la ejecución de los proyectos, y finalmente se plantean algunas posibilidades que podrían propiciar un acercamiento en la influencia de la herramienta para la consecución de próximos objetivos.

4.1 Proyectos de infraestructura culminados o en ejecución

Considerando lo indicado en el Artículo 9 de la Ley 1454 de 2011⁴³, que indica: "El Estado promoverá procesos asociativos entre entidades territoriales para la libre y voluntaria conformación de alianzas estratégicas que impulsen el desarrollo autónomo y autosostenible de las comunidades", a través de la presentación de propuestas al Banco de Proyectos de la CAR, los municipios de Sabana centro encontraron respuesta a sus necesidades de mejoramiento de la infraestructura de tratamiento de agua residual, lo que fortalece la prestación del servicio público de alcantarillado.

En la Tabla 3-1, se listaron las PTAR existentes en los municipios de Sabana centro para el año 2012; ahora, para evidenciar los avances conseguidos desde entonces, producto del asocio entre las entidades territoriales, sus ESP y la autoridad ambiental, la Tabla 4-1 relaciona los beneficiarios, año de establecimiento, objetos y estado de los convenios establecidos.

La tecnología de tratamiento predominante para las PTAR, es la de Lodos activados, que es utilizado actualmente en los países desarrollados y garantiza la remoción de materia orgánica en las aguas residuales. Metcalf & Eddy (1995), describen como a través de un método biológico en el que microorganismos contenidos en reactores, son estimulados hasta potenciar su capacidad de metabolizar y consumir la materia orgánica presente en el agua residual en un medio aerobio.

Al respecto destacan, que el sistema convencional de lodos activados se desarrolla utilizando equipos para aireación, sedimentación y recirculación de lodos. Los equipos de aireación empleados pueden ser: de aireación difusa o de aire comprimido, en los que el aire se rompe en burbujas y se dispersa a través de tanque; sistemas de turbina, en los cuales se dosifica aire debajo de las paletas de rotación de un impulsor sumergido., o sistemas de aireación superficial, en los cuales un equipo colocado en la superficie del agua ejecuta la transferencia de oxígeno mediante turbulencia superficial y aspersion de agua.

En definitiva, los sistemas de lodos activados presentan características mucho más complejas, pero eficientes, en comparación con las lagunas de oxidación que predominaron desde la década de los noventa en varios municipios de Colombia, y en Sabana centro. Al respecto es trascendental la comprensión del sistema biológico y la necesidad de capacitación para su operación, desde el nivel administrativo hasta el técnico.

⁴³ Por la cual se dictan normas orgánicas sobre ordenamiento territorial y se modifican otras disposiciones.

Tabla 4-1: Convenios para gestión de PTAR en municipios de Sabana centro⁴⁴.

Municipio	Convenio	Objeto	Estado
Cajicá	866 de 2012	Convenio interadministrativo de asociación entre la CAR y el Municipio de Cajicá para la construcción de las obras que mejoren y amplíen la capacidad de tratamiento de las aguas residuales servidas al alcantarillado del casco urbano que son conducidas a la actual PTAR ubicada en la vereda Calahorra del municipio de Cajicá-Cundinamarca.	Liquidado
	1374 de 2014	Construcción de obras que mejoren y amplíen la capacidad de tratamiento de aguas residuales conducidas a la actual PTAR del Municipio de Cajicá.	En ejecución
Chía	657 de 2013	Convenio Interadministrativo de asociación entre la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR y el Municipio de Chía, para la ejecución de las actividades establecidas en el marco del cumplimiento a la sentencia proferida por la sección primera - subdirección C del tribunal administrativo de Cundinamarca, dentro de la acción de popular 111001-33-31-004-2009-0058-01.	Liquidado
	1267 de 2015	Convenio interadministrativo de asociación, entre la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, el Municipio de Chía y la Empresa de Servicios Públicos de Chía EMSERCHÍA ESP, para realizar el proyecto de construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de Chía, Cundinamarca – PTAR Chía II.	En ejecución
Cogua	877 de 2013	Optimización y mejoramiento de la planta de tratamiento de aguas residuales – PTAR del municipio de Cogua, Cundinamarca	Liquidado
	533 de 2015	Construcción y mejoramiento del emisario final y obras complementarias entre el sector San José y la PTAR del municipio de Cogua.	Liquidado
Cota	1050 de 2013	Convenio interadministrativo de asociación, entre la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, el municipio de Cota y la Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Cota EMSERCOTA SA ESP, para cofinanciar y realizar el proyecto de Construcción e Interventoría de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR Pueblo Viejo, en el municipio de Cota, Cundinamarca.	En ejecución
Gachancipá	503 de 2012	Asociación entre la CAR y Gachancipá, con el fin de realizar la "Protección y descontaminación de la cuenca alta del río Bogotá, a través de la PTAR y emisario final del casco urbano municipio de Gachancipá".	Liquidado
Nemocón	1080 de 2013	Optimización de la PTAR del casco urbano del municipio de Nemocón - Cundinamarca.	Liquidado

⁴⁴ Datos recopilados de la Dirección de Infraestructura Ambiental (DIA) y la Dirección Regional Sabana centro (DRSC) de la CAR; Alcaldías municipales y Empresas de Servicios Públicos (ESP) de cada uno de los municipios de Sabana centro, diciembre de 2017.

Tabla 4-1: (Continuación) Convenios para gestión de PTAR en municipios de Sabana centro⁴⁵.

Municipio	Convenio	Objeto	Estado
Tabio	855 de 2012	Aunar esfuerzos entre la Corporación y el Municipio de Tabio para la construcción de las obras previstas en el marco del programa de saneamiento ambiental de la cuenca del Río Bogotá, para la optimización de la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de Tabio - Cundinamarca	Liquidado
Tenjo	398 de 2015	Asociación entre la Corporación, el Municipio y la Empresa para la ampliación de la capacidad del sistema de tratamiento de aguas residuales del municipio de Tenjo - departamento de Cundinamarca.	En ejecución
Tocancipá	1102 de 2013	Construcción e interventoría de la planta de tratamiento de aguas residuales PTAR Los Patos, en el municipio de Tocancipá.	En ejecución
Zipaquirá	1090 de 2014	Construcción de la nueva planta de tratamiento de aguas residuales PTAR del casco urbano del municipio de Zipaquirá.	En ejecución

Fuente: Elaboración propia con base en información de entidades relacionadas, 2018.

Como se puede ver, se establecieron 13 convenios de apoyo interinstitucional entre los años 2012 y 2015, para 10 de los 11 municipios que hacen parte de la provincia Sabana centro (está excluido de la relación el municipio de Sopó); 7 de ellos se encuentran liquidados y 6 en ejecución. De manera general, los Objetos, que son base del vínculo contractual que se deriva con las firmas contratistas, coinciden en estar orientados a la construcción y optimización de PTAR, como infraestructura final del sistema de alcantarillado de los cascos urbanos.

En el mismo sentido, pero de manera particular, uno de los 2 convenios establecidos para Chía, hace referencia al cumplimiento de la Sentencia del Consejo de Estado para la recuperación del río Bogotá y, de igual manera, el convenio suscrito con el municipio de Tabio, indica que las obras se encuentran "en el marco del programa de saneamiento ambiental de la cuenca del Río Bogotá".

En adición, es necesario indicar que estos proyectos de carácter sectorial, se cuantifican en valores para nada despreciables, que a lo sumo totalizan alrededor de 200 mil millones de pesos (Tabla 4-2), con los cuales se puede estimar el impacto económico de la inversión que se ha previsto dentro de las obras de descontaminación del río Bogotá y desde la

⁴⁵ Datos recopilados de la Dirección de Infraestructura Ambiental (DIA) y la Dirección Regional Sabana centro (DRSC) de la CAR; Alcaldías municipales y Empresas de Servicios Públicos (ESP) de cada uno de los municipios de Sabana centro, diciembre de 2017.

cuenca alta (antes de entrar a Bogotá), complementan las principales, que se adelantan en la cuenca media, y corresponden al casco urbano del distrito capital: PTAR Salitre y PTAR Canoas.

Tabla 4-2: Aporte económico para construcción de PTAR en Sabana centro⁴⁶.

Municipio	Valor del proyecto y participación de los involucrados				
	Total	CAR	Municipio	Empresa de Servicios Públicos	Porcentaje de aporte CAR
Cajicá	250.560.000	196.138.368	54.421.632	141.716.736	78
	27.162.866.209	26.384.793.569	728.072.640	50.000.000	97
Chía	738.189.054	259.094.527	479.094.527	0	35
	35.748.619.361	35.248.619.361	0	500.000.000	98
Cogua	7.256.607.889	6.716.607.889	540.000.000	0	92
	994.195.800	979.195.800	15.000.000	0	98
Cota	11.750.895.568	6.690.826.652	5.000.000.000	60.068.916	57
Gachancipá	5.199.240.446	4.949.240.446	250.000.000	0	95
Nemocón	6.434.516.345	6.164.516.345	270.000.000	0	96
Tabio	4.926.884.549	4.826.884.549	100.000.000	0	98
Tenjo	8.509.205.560	7.532.409.016	956.796.544	20.000.000	88
Tocancipá	15.522.638.221	9.117.699.010	6.404.939.211	0	58
Zipacquirá	69.063.053.149	65.163.053.149	1.900.000.000	2.000.000.000	94

Fuente: Elaboración propia con base en información de entidades relacionadas, 2018

Se revisó lo referente al municipio de Sopó y, según datos de la Alcaldía Municipal (2018), para el segundo semestre de 2018, la administración municipal y EMSERSOPÓ ESP esperan una respuesta positiva para la actualización de datos requerida por la CAR, en parámetros como población, caudales y norma de vertimientos, como requisito para iniciar la optimización de la PTAR que sirve a la cabecera municipal, a la zona de expansión y a las áreas conurbadas de las veredas Chuscal, Bellavista, centro Alto, La Carolina y Pueblo Viejo. El proyecto cuenta con una inversión de más de 13 mil millones de pesos⁴⁷.

Es importante mencionar que la información fue recopilada directamente de diferentes dependencias de la CAR, alcaldías y ESP, a pesar que existe un indicador llamado "RECOFICAR", que "rreporta el número de proyectos cofinanciados para el desarrollo de infraestructura de saneamiento básico en manejo de aguas residuales municipales e incluye obras de construcción, optimización y estandarización de sistemas de tratamiento

⁴⁶ Valores en pesos colombianos. Datos recopilados de la Dirección de Infraestructura Ambiental (DIA) y la Dirección Regional Sabana centro (DRSC) de la CAR; Alcaldías municipales y Empresas de Servicios Públicos (ESP) de cada uno de los municipios de Sabana centro.

⁴⁷ Recuperado de: <http://www.sopo-cundinamarca.gov.co/Proyectos/Paginas/PTAR.aspx>

y disposición final, para los municipios cuyas áreas urbanas se encuentren en la cuenca alta del Río Bogotá; esto como mecanismo para reducir las cargas contaminantes aportadas a los cuerpos de agua, mejorar la calidad del recurso hídrico de los mismos y coadyuvar al cumplimiento de la regulación ambiental en materia de vertimientos, en articulación con lo establecido en la orden 4.57 de la Sentencia del Río Bogotá para la CAR”, que se destacó en el Capítulo 1.3.1. y se registra al ORARBO⁴⁸ de manera totalizada; pero este y otros datos no se encuentran actualizados y otros están sin diligenciar.

De esta manera, se verían beneficiados la totalidad de los municipios de la provincia, que encontraron ventajas en el intercambio de información para la presentación de los proyectos ante la CAR, en mesas de trabajo realizadas con Asocentro. Como lo indicó Vega (2017), “este tipo de asociaciones⁴⁹ visibilizan y añaden robustez a los municipios por el carácter regional que adquieren”.

Si se compara la localización de los esquemas asociativos en diferentes regiones del país, existen algunas con mucho más dinamismo que otras, en especial en aquellos municipios que cuentan con mayor proximidad entre sí, y son cercanos en conjunto a ciudades capitales; por lo tanto, es fundamental generar espacios de interacción entre ellos, con el propósito de facilitar la transferencia de conocimientos y experiencias, y robustecerse para corresponder a las necesidades que se crean cuando se articulan con ciudades principales.

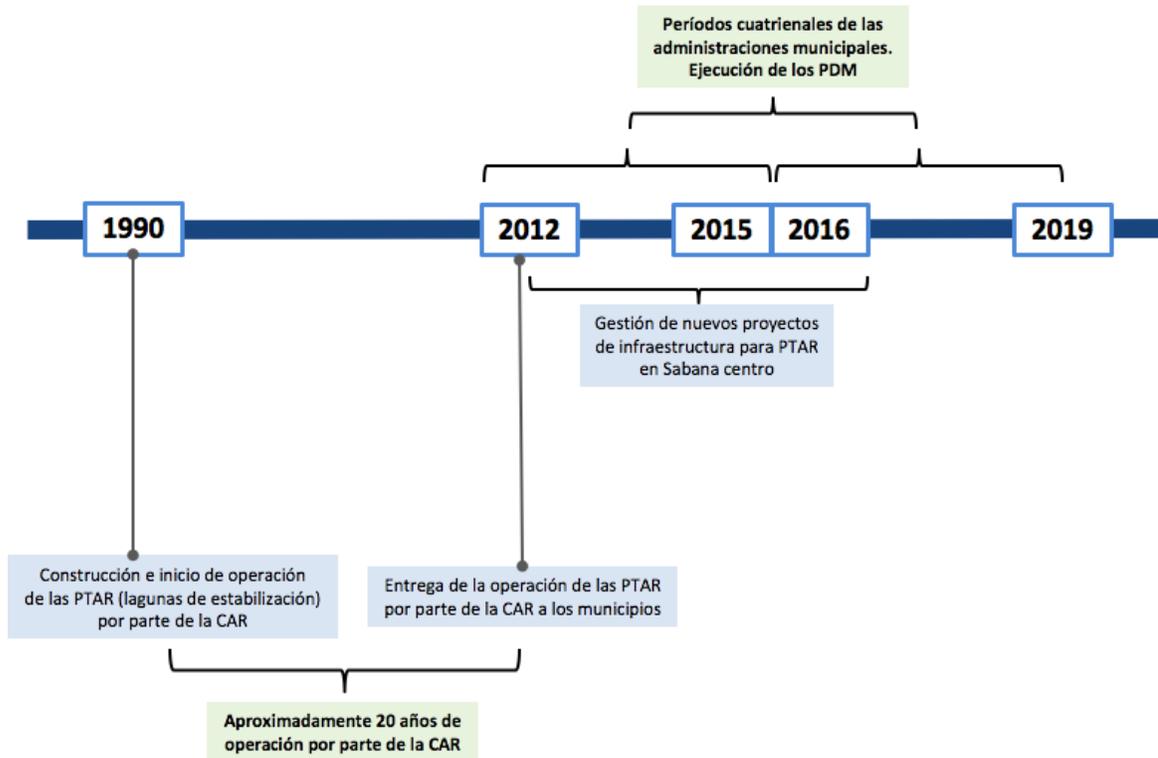
A pesar de plantearse múltiples ventajas, la posibilidad de trabajar en conjunto con los municipios aledaños ha contado con algo de reserva, teniendo como referente histórico la integración de Bosa, Suba o Usaquén, que originaron cierta prevención por el resto de municipios ante la posibilidad de perder su autonomía territorial.

Para tener un referente cronológico de eventos importantes respecto a la gestión para el TARU en la provincia se presenta la Figura 4-1.

⁴⁸ Observatorio Regional, Ambiental y de Desarrollo Sostenible del río Bogotá Disponible en: <http://orarbo.gov.co>

⁴⁹ Decreto 1333 de 1986, Por el cual se expide el Código de Régimen Municipal. Artículo 327º.- Las asociaciones de Municipios son entidades administrativas de derecho público, con personería jurídica y patrimonio propio e independiente de los Municipios que las constituyen; se rigen por sus propios estatutos y gozarán, para el desarrollo de su objeto, de los mismos derechos, privilegios, exenciones y prerrogativas acordados por la Ley a los Municipios.

Figura 4-1: Línea de tiempo contextual de la gestión del TARU en la provincia.



Fuente: Elaboración propia.

Al respecto, es correcto lo afirmado en el estudio liderado por la Universidad de la Sabana (2015), que plantea que una motivación fundamental de las iniciativas de integración regional es la consolidación de visiones y vocaciones regionales en **términos económicos**. Entender los territorios de forma articulada y las diferentes interrelaciones que se llevan a cabo en el área de influencia es determinante para consolidar territorios sostenibles y competitivos. Con base en esta visión se plantea la necesidad de generar alianzas supramunicipales que exalten el valor económico de los nodos estratégicos identificados.

4.2 Relación entre el SIGAM y la gestión del TARU

Intentando tener una aproximación entre el uso de los elementos constitutivos del SIGAM y la serie de proyectos de tratamiento de aguas residuales materializados para la provincia, se llevó a cabo una revisión detallada de las consideraciones de tipo ambiental plasmadas

en los instrumentos de ordenamiento territorial, planificación de desarrollo y planificación ambiental de los municipios; los cuales deben coincidir entre sí.

En la Tabla 4-3 se relacionan los acuerdos de formalización del primer tipo de ordenamiento territorial, el último del SIGAM, y la dependencia directamente encargada de asuntos ambientales en cada municipio. Se relacionan los acuerdos que formalizan los Planes de Desarrollo correspondientes a los períodos de gobierno de 2012-2015 (en el cual se ejecutaron mayoritariamente las obras de TARU) y 2016-2019 (por ser las vigentes).

Tabla 4-3: Instrumentos de ordenamiento territorial y planificación ambiental

Municipio	Ordenamiento		Acuerdo PDM		Acuerdo SIGAM	Dependencia ambiental a cargo
	Tipo	Acuerdo	2012 - 2015	2016 - 2019		
Cajicá	PBOT	08 de 2000	05 de 2012	04 de 2016	50 de 2017	Secretaría de Ambiente y Desarrollo Económico
Chía	POT	17 de 2000	08 de 2012	97 de 2016	3 de 2005	Secretaría de Medio Ambiente
Cogua	PBOT	22 de 2000	05 de 2012	2 de 2016	19 de 2009	Gerencia de Desarrollo Económico y Ambiental
Cota	PBOT	12 de 2000	06 de 2012	2 de 2016	11 de 2009	Secretaría Agropecuaria, de Medio Ambiente y Desarrollo Económico
Gachancipá	PBOT	05 de 2000	11 de 2012	15 de 2016	11 de 2014	Secretaría de Desarrollo Económico, Agrario y Ambiente
Nemocón	POT	29 de 2000	09 de 2012	6 de 2016	8 de 2009.	Secretaría Agropecuaria y Ambiente
Sopó	PBOT	09 de 2000	20 de 2012	7 de 2016	10 de 2009	Secretaría de Gestión Ambiental
Tabio	EOT	01 de 2001	06 de 2012	5 de 2016	Agenda	Secretaría de Medio Ambiente
Tenjo	POT	14 de 2000	04 de 2012	9 de 2016	Agenda	Secretaría de Desarrollo Económico y Ambiente
Tocancipá	POT	11 de 2005	05 de 2012	5 de 2016	11 de 2013	Secretaría de Medio Ambiente
Zipaquirá	POT	12 de 2000	02 de 2012	1 de 2016	10 de 2013.	Secretaría de Desarrollo Rural y Ambiente

Fuente: Elaboración propia

Como resultado de la revisión, a pesar de encontrar algunas particularidades, se puede concluir de manera general en lo que corresponde al presente trabajo, lo siguiente:

Ordenamiento territorial (POT, PBOT, EOT): concebidos de manera general alrededor del año 2000, presentan concertación con la autoridad ambiental, haciendo énfasis en la protección de las rondas de las fuentes hídricas y la definición de los puntos de descarga de los sistemas de alcantarillado. Han sido objeto de hasta 2 actualizaciones, conservando la perspectiva y coordinación ambiental regional. Los Planes de Desarrollo para los períodos 2012-2015 y 2016-2019, referencian de manera estricta los instrumentos de ordenamiento aprobados y la concertación con la CAR. La planificación y regulación del suelo, como un recurso natural, ha sido prioritaria; sobre todo en los sectores urbanos.

Lamentablemente, como lo indica la CAR (2015), la función atribuible al Estado de regular y orientar el proceso de diseño, y planificación el territorio y de los recursos naturales renovables de la Nación, tiene el objetivo de garantizar su adecuada explotación y desarrollo sostenible; postulado que resulta cuestionable pues, se le otorga total responsabilidad a la administración gubernamental, que en cumplimiento de las políticas del orden nacional, equipara la explotación y el desarrollo sostenible, lo que en la práctica resulta contradictorio.

La Ley 388 de 1997 en su Artículo 5^o, define el ordenamiento territorial municipal como el:

“[...] conjunto de acciones político-administrativas y de planificación física concertadas, emprendidas por los municipios o distritos y áreas metropolitanas, en ejercicio de la función pública que les compete, dentro de los límites fijados por la Constitución y las Leyes, en orden a disponer de instrumentos eficientes para orientar el desarrollo del territorio bajo su jurisdicción y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo con las estrategias de desarrollo socioeconómico y en armonía con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales”;

A pesar de la participación mancomunada de autoridad ambiental y municipios, sumado a los conflictos derivados de la inadecuada administración, operación y mantenimiento de las PTAR; el ordenamiento territorial evidencia fallas pues, en los municipios con mayor tasa de crecimiento poblacional, la ubicación de la infraestructura de tratamiento de aguas residuales, quedó con el tiempo totalmente rodeada de unidades habitacionales que no respetaron las zonas de amortiguación mínimas con que deben contar.

La Figura 4-2, muestra el caso del municipio de Chía, sobre el cual ha existido un amplio despliegue por parte de los medios de comunicación, por su problema de olores ofensivos emanados de la PTAR; caso que no es exclusivo pues, Zipaquirá y Cajicá, se encuentran en la misma situación.

Figura 4-2: Urbanismo perimetral respecto a la PTAR Chía.



Fuente: Elaboración propia.⁵⁰

Como se puede ver, existen problemas de ordenamiento del territorio y planificación sobre las áreas de protección de los POT y sobre la misma fuente hídrica receptora de los vertimientos; que incluso están reportados en el Observatorio de Conflictos Ambientales de la CAR (2018), en donde se cita:

*“En un principio la planta de tratamiento de aguas residuales, fue construida para aproximadamente 80.000 ciudadanos, hoy en día por el crecimiento poblacional del municipio en los últimos 10 años, la PTAR superó su capacidad de tratamiento y de esta forma los olores expedidos afectan la población de Chía en general, sobre todo las personas que habitan más cerca. Se vulnera el derecho al goce de un ambiente sano. El caso no cuenta con ningún mecanismo de participación ciudadana ambiental implementado”.*⁵¹

Es importante recordar que Chía fue uno de los municipios mayormente afectados por las inundaciones presentadas por desbordamiento del río Bogotá en 2011, dejando a la luz las falencias sobre la irrupción urbanística sobre la faja de protección del río Bogotá, establecida también en el POT.

PDM: Aunque existe la propuesta SIGAM desde 2002, para los 2 períodos cuatrienales de gobierno, en cada documento, se hace alusión a los aspectos ambientales de manera general, y se nombra el SIGAM como un elemento orientador bajo responsabilidad de las dependencias ambientales, con un alcance supremamente amplio, pero sin mayor trascendencia dentro de los planes, programas y proyectos de saneamiento. En algunos

⁵⁰ Imagen adaptada de Google Maps, 2018

⁵¹ Recuperado: <http://www.observatorioambientalcar.co/vercaso2.php?id=62>

casos, hay asignaciones presupuestales para su creación, implementación y actualización a pesar que, en teoría, ya están conformados por Acuerdo municipal.

Respecto al tratamiento del agua residual, los presupuestos están orientados a las ESP, y desde allí se recomienda la gestión de recursos ante instancias territoriales superiores. Para el período 2012-2015, no se encontraron asignaciones presupuestales de valores relacionados con los convenios, pero si la necesidad de gestión ante la CAR para la construcción de las obras de tratamiento de agua residual. Para el período 2016-2019, luego de proferirse la Sentencia del río Bogotá, los PDM hacen alusión a la necesidad de culminar las obras de construcción y optimización de las PTAR, iniciadas en la vigencia anterior, y cumplir las demás obligaciones de la sentencia, sin definir las acciones de manera concreta.

Los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, al igual que los Planes Maestros de Alcantarillado, son considerados fundamentales para la ejecución de planes, programas y proyectos de los PDM, siendo objeto de referencia de la descripción de estructuras de los sistemas de alcantarillado, incluyendo redes de recolección y PTAR. Se encuentran a cargo de las ESP.

SIGAM: A pesar que existen los acuerdos que legalizan su conformación, la herramienta no es un referente trascendente para la planeación y gestión del TARU, ni define estrategias de financiación o escalamiento de manera puntual, aunque nombra la necesidad de articulación con la CAR. Dentro de algunos PDM se habla de su creación o implementación, a pesar de ya estar creados. Sus Perfiles Ambientales, Planes de Acción Ambiental y Agendas Ambientales, solo nombran la necesidad de garantizar la conservación del recurso hídrico en general, con actividades como siembra de árboles y otras de educación ambiental.

En los documentos consultados, no se encontró mayor alusión a los POT, como herramienta base de planificación territorial. Teniendo en cuenta que existe una metodología de concertación entre la CAR y los municipios para verificación y garantía del cumplimiento de los determinantes ambientales, basada en reuniones periódicas, mesas de trabajo, actas, aprobación por parte del Concejo Municipal y otras, en esencia similares a las metodologías del SIGAM; se puede decir que una eventual evolución del SIGAM como sistema, debería tener el comportamiento del POT como instrumento, para reivindicar los propósitos para los cuales fue creado.

El aporte del SIGAM a los PDM se basa en la información que reposa en el Perfil Ambiental del municipio, con el que se diagnostica de manera superficial el estado del recurso hídrico y se hace un inventario de la infraestructura del servicio público de alcantarillado. Destacan la responsabilidad directa de las ESP sobre el tratamiento de agua residual. En sus documentos de apoyo no se evidencia la comprensión del concepto de sistema en cuanto a lo que significa el SIGAM, sino se vincula con el documento de apoyo de la Agenda Ambiental.

La totalidad de documentos se encuentran en procesos de modificación, revisión o ajuste y es evidente que no hay trazabilidad en el tiempo en cuanto a su archivo y propósitos.

A manera de ilustración, se muestran en la Tabla 4-4, de manera textual, algunas de las citas que hacen referencia al SIGAM dentro de algunos PDM.

Tabla 4-4: Citas alusivas a los SIGAM en los Planes de Desarrollo Municipal.

Municipio	Cita alusiva al SIGAM en el último PDM	Dependencia ambiental encargada
Cajicá	Mejorar la calidad ambiental de Cajicá mediante la implementación del Sistema de Gestión Ambiental Municipal de manera articulada con los diferentes actores del sector público y privado y la comunidad en general.	Secretaría de Ambiente y Desarrollo Económico
Chía	Implementar el Sistema de Gestión Ambiental en el municipio para fortalecer la preservación de los recursos	Secretaría de Medio Ambiente
Cogua	Formular e implementar el SIGAM.	Secretaría de Medio Ambiente
Cota	Implementar un sistema de gestión ambiental integral teniendo en cuenta las necesidades de la región para el cuidado, protección y recuperación de los recursos hídricos, los ecosistemas estratégicos y todos los elementos que lo afectan, flora, fauna y manejo de residuos para evitar la contaminación del ambiente, promoviendo el uso de energías alternativas y renovables en el municipio.	Secretaría Agropecuaria, de Medio Ambiente y Desarrollo Económico
Gachancipá	Formar e informar para el cuidado y preservación del medio ambiente, así como planificar y administrar de manera eficiente y profesional el mismo dentro de las competencias municipales.	Secretaría de Desarrollo Económico, Agrario y Ambiente
Nemocón	Implementar anualmente el Sistema de Gestión Ambiental – SIGAM.	Secretaría Agropecuaria y Ambiente
Sopó	Garantizar la identificación de la estructura ecológica principal y el desarrollo de acciones encaminadas a preservar y garantizar la existencia de los recursos naturales en el territorio municipal, concientizando a la población sobre el cuidado de los mismos.	Secretaría de Gestión Ambiental
Tabio	Elaborar el perfil ambiental y desarrollar el plan de acción de la agenda ambiental del municipio.	Secretaría de Medio Ambiente
Tenjo	Actualizar el SIGAM.	Secretaría de Desarrollo Económico y Ambiente
Tocancipá	Adelantar acciones de educación ambiental y fortalecimiento del SIGAM.	Secretaría de Medio Ambiente
Zipaquirá	Adelantar las acciones de articulación del Sistema de Gestión Ambiental Municipal SIGAM con las dependencias de la administración municipal.	Secretaría de Desarrollo Rural y Ambiente

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar el carácter superfluo, que se le da al sistema, e inferir que se menciona por ser un requisito establecido en un acuerdo. En la recopilación de información, se tuvo la oportunidad de tener acceso a proyectos de acuerdo e informes de avance de contratos que tienen como objeto actualizar las agendas ambientales en beneficio del fortalecimiento de los SIGAM y el panorama respecto al empoderamiento de la gestión del recurso hídrico o algún otro en particular no es diferente.

Se puede afirmar en consecuencia que la gestión de los recursos para el tratamiento de agua residual en los municipios de Sabana centro, no tuvo influencia del SIGAM como sistema, no se hizo uso de él como herramienta de planeación, pero sí se acudió a algunos de sus instrumentos, de manera independiente. En definitiva, si los Perfiles Ambientales, Planes de Acción Ambiental Local, Agendas Ambientales e incluso los acuerdos municipales que conformaron el SIGAM en cada jurisdicción no existieran, la gestión sobre las PTAR, se hubiese dado de idéntica manera.

Sin duda el proceso de implementación de una propuesta de planeación que se basa en el concepto de "sistema", que además tiene carácter ambiental, no maneja los mismos tiempos ni beneficios de los procedimientos que responden a un chequeo de requisitos para la gestión de recursos.

4.3 Identificación de dificultades en la articulación

Además de lo que se acaba de indicar, a pesar de sus 15 años de existencia, se presentan situaciones en donde se evidencia que incluso, desde la autoridad ambiental, se hace uso de algunos instrumentos que tienen una mejor definición y comprensión por parte de sus usuarios, en cuanto a su implementación y concentración en líneas específicas de acción, que no condicionan su uso a un ejercicio previo de planeación y correspondencia con el SIGAM.

En cumplimiento del numeral 6 del Artículo 31 de la Ley 99 de 1993, al que ya se hizo referencia en el Capítulo 3.4, la CAR estableció los requisitos para que los municipios puedan acceder entre otros, a recursos de construcción de PTAR. Todos los municipios de Sabana centro se vieron beneficiados sin haber siquiera considerado el uso del SIGAM en el proceso; a pesar de ser la más importante herramienta de planeación ambiental de la entidad territorial.

De acuerdo a lo anterior, se tiene que, dentro de los requisitos para la presentación de los proyectos de los municipios para acceder a los recursos de la CAR, no se considera en ningún aparte, presentar un avance o correspondencia de la implementación del SIGAM como insumo. De acuerdo a la Guía de requisitos básicos para la presentación de proyectos encaminados a la construcción de infraestructura de saneamiento básico - aguas residuales de la CAR (2016), se consideran entre sus requisitos:

- Cumplimiento del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico
- Avances en Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado
- Avances en Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos
- Acuerdo del Concejo Municipal que autoriza al Alcalde la firma de Convenios
- Certificar que el proyecto está incluido en el Plan de Desarrollo Municipal de la vigencia
- Certificar que el proyecto es compatible con el EOT / POT / PBOT.

Las **dificultades de asimilación respecto a lo que es el SIGAM** y su alcance en los municipios es inmensa, y su implementación obedece en general a las recomendaciones y acompañamiento de la autoridad ambiental y al carácter formal que adquiere mediante un Acuerdo Municipal, desde el cual solo se hacen recomendaciones de inclusión de los aspectos ambientales en las actividades que desarrollan las dependencias de las administraciones. **Se ha entendido como el acrónimo perfecto para simbolizar buenas voluntades respecto de las acciones ambientales**, que a veces no trascienden lo escrito.

Los **cambios administrativos respecto a las dependencias y funcionarios que ejecutan las tareas** (que no solo se dan en los cambios de período de gobierno), no permiten su empoderamiento y trazabilidad, que, en honor a la verdad, básicamente es asumido por estos encargados de las dependencias responsables, teniendo en cuenta su perfil ambiental profesional, pero no logra expandirse su importancia a otras dependencias. La tarea se concentra en ocasiones, en poder conseguir las firmas que avalen las actas de reunión con las que se soporta la continuidad de los comités del SIGAM.

Dentro de los avances en la implementación, la caracterización por tipologías que sugiere el SIGAM para definir las estructuras administrativas puede haber sido responsable, en parte, de la definición de áreas ambientales específicas en las administraciones, del nivel de Secretarías de despacho; a pesar que en algunos casos estas siguen compartiendo responsabilidades orientadas al Desarrollo Económico, Agricultura y otras. Los municipios en estos aspectos han evolucionado; sin embargo, aún **no se logra trasladar la importancia de los aspectos ambientales, la vinculación y reporte de los procesos mediante el uso del SIGAM**, entre las dependencias que hacen parte de las administraciones.

Por otro lado, **el protagonismo que han cobrado las ESP** es evidente. Si bien la gestión que pueden adelantar dentro de sus funciones tiene bases mayoritariamente técnicas; tienen dentro de la estructura organizacional municipal un compromiso de corresponsabilidad con la Secretaría de Ambiente o quien haga sus veces y, en consecuencia, con el reporte inmediato de las acciones de repercusión ambiental que ejecuten. En este sentido, cobra más relevancia la comunicación con la autoridad ambiental, en la medida de las obligaciones que se adquieren en el desarrollo de los PSMV

y, como en el presente caso de estudio, en los proyectos de infraestructura de participación bilateral.

A lo anterior se debe agregar, que la comunicación interinstitucional que se tiene entre las ESP y la autoridad ambiental, se hace desde dependencias internas de perfiles ingenieril y financiero; por otro lado, la que tiene que ver con el asesoramiento de la entidad regional frente al SIGAM con las Secretarías de Ambiente, se hace desde dependencias con vocación educacional orientadas a la construcción social; es decir, la interdisciplinariedad se pierde, y con ello, la posibilidad de transferir una comprensión integral de los conflictos asociados a los tomadores de decisión. Esto es importante si se tiene en cuenta que, en definitiva, como lo indican Guhl & Leyva (2015), "las instituciones ambientales se debilitaron, las herramientas para la gestión ambiental no se desarrollaron y además perdieron la efectividad limitada con que contaban. Los planes de desarrollo de los tres últimos gobiernos han privilegiado claramente la dimensión económica sobre la social y la ambiental".

4.4 Posibilidades de fortalecimiento del SIGAM

Es claro que la comprensión de lo ambiental por su carácter complejo, aún no ha permeado las estructuras de la administración pública. El SIGAM como sistema también presenta un alto nivel de dificultad en su comprensión por su carácter matricial y dinámico, que ha llevado a que hoy por hoy se siga pensando que es un documento de carácter ambiental que hay que construir con información de varias dependencias, culminando así el proceso.

Para evitar que los aspectos ambientales sean relegados a segundos planos, se podría propiciar la coordinación con instituciones del gobierno, que han correspondido de buena manera para fortalecer el conocimiento de los funcionarios frente a las labores que desempeñan, a través de implementación de elementos como la certificación en competencias laborales, que otorga el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). **Focalizar la educación ambiental hacia la función pública** sería un interesante ejercicio que podría resultar en un mejor posicionamiento de este aspecto en las labores de rutina y el aporte a la construcción de la gestión ambiental municipal.

Dentro de los debates actuales, la apropiación por la naturaleza tiene un origen cultural, arraigado a través de los años; sobre lo cual se plantea como solución, entre otras, el fortalecimiento de la educación ambiental en varios estadios. No es entonces inapropiado sugerir que esa educación ambiental esté orientada a la función pública, haciendo especial énfasis en aquellos profesionales que desempeñan su labor en dependencias que propendan directamente por la gestión ambiental. El desconocimiento puede justificar la ausencia de acciones tendientes a la mitigación de los conflictos ambientales y el uso de instrumentos dentro de las competencias individuales; pero si los conceptos y la instrucción han sido brindados, la inoperancia se reduce y la inaplicabilidad de los mismos pueden constituir fallas en el cumplimiento de las funciones, lo cual genera mayor compromiso en los funcionarios.

La educación ambiental es una herramienta fundamental, tanto para desarrollar conciencia ciudadana, como para mejorar las capacidades de la función pública. Se debe propender por el fortalecimiento institucional, destacando la importancia de lo ambiental y su participación en el nivel local y regional, en la optimización de recursos, brindando reconocimiento del SIGAM frente a los tomadores de decisión, llegando al máximo nivel territorial, que corresponde al Alcalde, para que propicie su inclusión detallada en los planes de gobierno posteriores. Esto se puede lograr incluso, desde la Oficina de Educación y Participación⁵² del MADS, que tiene a cargo los Procesos Comunitarios de Educación Ambiental (PROCEDA), Proyectos Ambientales Escolares (PRAE), y los Comités Interinstitucionales de Educación Ambiental (CIDEA), que dentro de las administraciones, muchas veces se ponen al nivel del SIGAM, cuando realmente son elementos constitutivos.

De otro lado, sería importante **la inclusión del SIGAM dentro de los sistemas de gestión de calidad de las administraciones municipales** que cuenten con ellos, a través de la documentación y creación de procesos y procedimientos estandarizados, para asegurar su vinculación a los procesos misionales que puedan tener las dependencias que lo integran y tener una nueva alternativa y garantía de visibilización. La importancia que ha adquirido la aplicación de las normas que sustentan estos sistemas, ha sido creciente y se puede usar esa comprensión para mejorar la asimilación de la transversalidad de lo ambiental.

De la manera en que lo hace la SSPD, con las ESP, los resultados podrían ser mejores si el reporte de información de avances en la implementación y vinculación del SIGAM a los procesos de la administración tuviesen un **carácter obligatorio y condicionante** con los procesos de carácter ambiental regional. Sobre esta información sería adecuada la consulta libre de cualquier dependencia tanto interna como externa. Esto podría estar en cabeza de la autoridad ambiental, utilizando tecnologías de información similares al Sistema Único de Información de la SSPD que, aunque pueda tener falencias y retrasos en su alimentación, es el resultado de un ejercicio continuo de acumulación de datos por parte de las empresas prestadoras, que construyen una cultura del registro de sus actividades que ha sido adecuado. Un ejercicio piloto, podría ser la inclusión del estado de la vinculación integral del proceso de planeación ambiental municipal con los proyectos de APSB por parte de las ESP, dentro de sus reportes al SUI.

La verificación por parte del superior ambiental, en el registro de información y en la certificación del cumplimiento de requisitos, en donde se pudiese establecer la implementación del SIGAM en los PDM de una manera profunda y más concreta que extensa, brindaría un matiz de obligatoriedad para el uso de la herramienta que posibilitaría su visibilización y trascendencia en el tiempo.

⁵² Recuperado de: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=379:planta-ordenamiento-ambiental-territorial-y-coordinacion-del-sina-con-galeria-6>

4.1.1 Certificación ambiental en Chile como un referente

Se llevó a cabo una búsqueda en la que se incluyó una consulta al MADS, para conocer sobre la existencia de algún tipo de certificación municipal ambiental o su equivalente, obteniendo como resultado su ausencia en el orden nacional. Por otro lado, con el propósito de otorgar validez a la propuesta, se encontró que dentro de los países de la región, el Gobierno de Chile, si cuenta con una certificación al respecto.

En la revisión de los antecedentes de la gestión ambiental municipal en Chile (denominada local en ese país), se puede notar que ese Gobierno pasó por un proceso similar al que atravesó Colombia en materia ambiental, cuando en el año 1992, en respuesta a compromisos internacionales, comienza a gestarse la institucionalidad ambiental con la creación de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), que tendría a su cargo la administración del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) Rungruangsakorn & Jara (2011).

Luego de eso, solo se destacan una serie de proyectos de fomento a la gestión ambiental, orientados a la educación, formación de funcionarios municipales y promoción de la participación ambiental ciudadana, sobre los que se indica que "A partir de 1992 se han desarrollado iniciativas locales de tipo piloto y carácter disperso, que no constituyen parte de una política nacional para fomentar la integración de las dimensiones ambiental, social y económica de la sustentabilidad".

Ahora, desde el año 2009, el Ministerio del Medio Ambiente del Gobierno de Chile, cuenta con la División de Educación Ambiental y Participación Ciudadana, que tiene por objeto promover la generación de hábitos y conductas sustentables que mejoren la calidad de vida, fomentando la participación de la ciudadanía en el proceso de mejoramiento sostenido y equitativo del medio ambiente⁵³. Este es el primer aspecto destacable, y es que, desde un área encargada de educación ambiental, se impulsa el Sistema Nacional de Certificación Ambiental Municipal (SCAM), **programa voluntario** que apoya a los municipios que buscan conservar o mejorar el medio ambiente y la calidad de la gestión municipal.

En general, el SCAM se basa en el mismo principio del SIGAM:

"El Sistema de Certificación Ambiental Municipal es un sistema holístico de carácter voluntario, que permite a los municipios instalarse en el territorio como modelo de gestión ambiental, donde la orgánica municipal, la infraestructura, el personal, los procedimientos internos y los servicios que presta el municipio a la comunidad integran el factor ambiental en su quehacer."

Rungruangsakorn (2011) indica que este sistema busca fomentar la instalación de la Gestión Ambiental Local en los municipios chilenos, a través de parámetros claros,

⁵³ Recuperado: <http://portal.mma.gob.cl/educacion-ambiental/>

basados en los sistemas de certificación ISO 14001. Esta figura permite a los municipios **validar el trabajo realizado** en la materia o iniciar acciones desde un nivel básico, hacia una certificación de excelencia. Se debe aclarar que está basado en una norma estándar internacional, pero no se rige estrictamente por sus parámetros.

Sin embargo, para que el Ministerio de Medio Ambiente otorgue la certificación (Figura 4-1), el aspecto diferencial es (en línea con la posibilidad que se ha propuesto en este estudio para fortalecer el SIGAM) que **se establecen procesos y procedimientos** con base en esta norma técnica internacional, que permiten la estandarización y un seguimiento más estricto de la implementación de los aspectos ambientales en las actividades del municipio. Así mismo, es una **iniciativa de carácter voluntario**, pero una vez se suscribe el compromiso, **si se quiere obtener la certificación, todos los requisitos son obligatorios.**

Figura 4-3: Referencia gráfica de la Certificación Ambiental Municipal en Chile⁵⁴.



Fuente: Elaboración propia

En Colombia, los acuerdos municipales que crean el SIGAM, le dan un carácter de obligatorio cumplimiento; sin embargo, **las decisiones que se toman en las reuniones que desarrollan los Comités para su mejora, y muchos de sus lineamientos, no trascienden de simples recomendaciones** para las dependencias del municipio. Es allí donde se desvanece la responsabilidad de los actores.

El objetivo de un sistema de gestión ambiental bajo la norma ISO, es "proporcionar a las organizaciones un marco de referencia para proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, en equilibrio con las necesidades socioeconómicas. Esta norma específica requisitos que permiten que una organización logre los resultados previstos que ha establecido para su sistema de gestión ambiental"⁵⁵.

⁵⁴ Con base en información disponible en: <http://educacion.mma.gob.cl/sistema-de-certificacion-ambiental-municipal/>

⁵⁵ Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 14001 - 2015-09-23

En primera instancia, con respecto al SIGAM, los propósitos parecieran muy similares, por estar orientados hacia lo ambiental; sin embargo, ISO 14000, da un valor agregado **a las organizaciones**, respecto a sus compromisos ambientales **internos**, en virtud del cumplimiento (conformidad o no conformidad) de los requisitos de esa norma internacional.

Por otro lado, se recuerda que lo que busca el SIGAM, más allá de establecer la conformidad de una administración municipal frente a un estándar internacional, sobre su desempeño ambiental; es la **eficiencia en la gestión pública**, desde sus responsabilidades y funciones, establecidas por ley, para garantizar un ambiente sano a los ciudadanos; así como la articulación interna e inter institucional, de carácter local, regional y nacional. Es precisamente en el propósito de articulación, en donde se presentan fallas.

La certificación en la norma ISO, no tiene un carácter obligatorio, y cuenta con una metodología basada en el ciclo planear, hacer, verificar y actuar (PHVA), con el que se busca el mejoramiento continuo en los procesos, a través de la caracterización y documentación de los procesos y procedimientos (lo cual garantiza no depender de las personas que lo ejecutan), obteniendo un nivel de detalle muy superior al que ofrece el SIGAM, sobre todo en cuanto a la **articulación de sus elementos constitutivos**.

Se debe aclarar que, aunque la certificación que se otorga en Chile se basa en la norma ISO 14000, que se refiere a aspectos ambientales; el beneficio que puede obtener el SIGAM desde ese tipo de sistemas de gestión, se puede referenciar a partir de otras normas, como la ISO 9000, referente a la gestión de calidad.

La conformidad de una organización con la norma ISO, la pueden otorgar instituciones privadas, especializadas en esos procesos. En Colombia, pueden hacerlo entidades como el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), Bureau Veritas o SGS entre otras; pero, la Certificación Ambiental Municipal en Chile, no la otorgan los privados, sino el Ministerio de Medio Ambiente; lo cual aporta no perder la perspectiva jerárquica en lo público.

Para mejor comprensión de lo que se acaba de indicar, se presenta en la Tabla 4-5 un comparativo de los aspectos que interesan a la propuesta de mejoramiento, entre la norma ISO, el Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM) en Chile, y el SIGAM.

Tabla 4-5. Comparación de sistemas de gestión ISO, SCAM Y SIGAM.

ISO 14000	SCAM	SIGAM
Creada en 1996	Creado en 2009	Creado en 2002
Es de carácter voluntario	Es de carácter voluntario, pero posteriormente se vuelve obligatorio	Es de carácter obligatorio por la vinculación a un acuerdo municipal
Otorga certificación que valida el objetivo	Otorga certificación que valida el objetivo	No otorga certificación
La certificación la otorga un privado	La certificación la otorga el Ministerio de Medio Ambiente	No otorga certificación
La certificación se otorga respecto al cumplimiento de una norma estándar internacional	La certificación se basa en algunos aspectos de una norma estándar internacional, pero se otorga considerando la eficiencia de la gestión municipal	Busca la eficiencia de la gestión municipal
Establece procesos, procedimientos y documentación estandarizada	Establece procesos, procedimientos y documentación estandarizada	No establece procesos ni procedimientos. Sugiere contenidos para su documentación de apoyo (PA, PAAL, AA, otros), a través de Guías
Garantiza articulación de sus elementos constitutivos	Garantiza articulación de sus elementos constitutivos	No garantiza la articulación de sus elementos constitutivos
Se obtiene una ventaja competitiva en cuanto al cumplimiento de un estándar mundial	Se obtiene una ventaja competitiva en cuanto al cumplimiento de un estándar nacional	No se obtiene ningún reconocimiento

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo anterior, a partir de esos referentes, podría fortalecerse el SIGAM, tomando características de los dos sistemas hasta conseguir:

- Que se otorgue una certificación de un superior jerárquico
- Se valide el cumplimiento de sus avances, respecto a su eficiente gestión, y un reconocimiento entre sus similares.
- Se establezcan procesos y procedimientos para articular sus componentes e instrumentos constitutivos, de una manera estandarizada y obligatoria, que garantice no depender del albedrío, conocimiento y consideraciones de quienes intervengan en los procesos y la trascendencia en el tiempo, mediante el mejoramiento continuo.

En adición, como lo hace la certificación en APSB que otorga la SSPD para acceso a recursos del SGP, el municipio que obtenga esta certificación podría ser priorizado para el acceso a recursos, y retorno de beneficios a su jurisdicción.

Como se puede suponer, llevar esto a la realidad supone una serie de dificultades en cuanto a validaciones, correspondencia normativa, recursos económicos, tiempo y demás; sin embargo, es una posibilidad que podría devolver un papel protagónico al SIGAM, de acuerdo a los lineamientos y propósitos sobre los cuales fue creado, y clarificar sus conceptos y asimilación dentro de los municipios, para obtener una eficiente gestión ambiental.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

Respecto a la pregunta orientadora del trabajo, sobre la existencia de una relación directa entre la gestión realizada sobre la infraestructura para el tratamiento del agua residual urbana en el área de estudio y el uso del SIGAM, siendo esta la más importante herramienta de planificación ambiental municipal, **se encontró que no existen elementos que la soporten** . No se identifica un vínculo que permita afirmar sobre la influencia de la implementación del sistema, y los resultados obtenidos en cada una de las jurisdicciones, ni actividades replicables en su desarrollo, a partir de las cuales se pueda inferir la materialización de las obras.

La gestión para la construcción de PTAR en los municipios de Sabana centro que se presentó a partir del año 2012, tuvo un carácter excepcional y fue determinada por la confluencia en tiempo y espacio de factores como:

- La necesidad creada con la entrega de la administración, operación y mantenimiento de las PTAR por parte de la CAR, a los municipios, como consecuencia del ejercicio de funciones fuera de sus competencias, según la normativa aplicable.
- La identificación de un problema ambiental que cobra importancia al ser parte de la prestación de un servicio público domiciliario, de responsabilidad estatal.
- La sentencia proferida por el Consejo de Estado, en el año 2014, sobre la protección del Río Bogotá.
- El reconocimiento de los municipios como una región con un urbanismo acelerado y una carga contaminante creciente, que tiene influencia directa sobre la contaminación de río, al hacer parte de su cuenca alta y limitar con Bogotá.
- La visibilización de los municipios como provincia consolidada, con capacidades de gestión, producto de su asociatividad, y corresponsabilidad por la presión sobre el recurso hídrico de la zona, sobre la cual comparten su estructura ecológica principal con Bogotá.

De acuerdo a los objetivos planteados, **se logró caracterizar la problemática sobre el recurso hídrico** que comparten los municipios de la provincia, como resultado de un proceso gradual de conurbación. Se deduce que en la medida que se ha incrementado la

población, lo ha hecho la oferta habitacional, lo que ha implicado un reto en la prestación de servicios públicos de acueducto y alcantarillado, en cuanto a la necesidad de ampliación de su infraestructura basada en la gestión de recursos económicos.

El proceso de urbanización evidencia que, a pesar de tener políticas de protección ambiental, **existe priorización del gobierno sobre otras carteras, donde prevalece el interés económico sobre el cuidado de los recursos naturales**. Lo anterior, es mediado por la influencia política sobre las decisiones que afectan a las comunidades, y trascienden en el tiempo. Los estudios e investigaciones sobre crecimiento demográfico, urbanismo y territorio entre otros, regularmente solo abordan aspectos administrativos, técnicos e incluso sociales que, a pesar de su inmensa complejidad, no consideran la mediación de base política en las decisiones que se respaldan en discursos de estructura ambiental, pero no se garantizan necesariamente en la práctica del ejercicio público.

Hay una relación directa y particular de la contaminación del río Bogotá por las descargas de agua residual de los sistemas de alcantarillado de los municipios de la provincia, **derivada del urbanismo creciente**, afectando la calidad del recurso aguas abajo y teniendo como consecuencia no solo afectaciones ambientales, sino económicas y sociales. A pesar de la existencia de normativa y herramientas que tienen propósitos de protección ambiental, su aplicación ha sido mínima, y las situaciones actuales de contaminación, del río tienen origen histórico, con una acumulación de acciones y omisiones por parte de diferentes actores.

En cuanto a la **gestión regional** del recurso hídrico, se cuenta con elementos importantes de articulación con los entes territoriales, regionales y departamentales, basados en lineamientos normativos de carácter nacional. Dentro de ellos, hay elementos financieros e instancias de planificación que favorecen la atención de necesidades, como los PGAR, liderados por la autoridad ambiental; o los PDA, a cargo de la Gobernación. El acceso a los recursos depende de la capacidad de gestión evidenciada a través de concordancia con los PDM y herramientas como la Certificación en APSB, otorgada por la SSPD, de acuerdo al reporte y argumentación de información, haciendo uso de herramientas tecnológicas de recopilación. El carácter obligatorio de los compromisos en el reporte aporta formalismo al proceso. En este sentido, se puede afirmar que se presentan avances en la identificación de la importancia de la articulación regional, comprendiendo que más allá de límites políticos, se establecen relaciones ecosistémicas que deben ser abordadas desde la gobernanza, para lograr líneas base de referencia para la toma de decisiones, entorno a la afectación ambiental, en una región que acusa ese tipo de acciones.

La estructura que se tiene para la **financiación de la autoridad ambiental regional**, ha garantizado la existencia de recursos de inversión con enfoque jurisdiccional, basado en el conocimiento de su territorio. Lo anterior no le exime de la responsabilidad que debe tener en acciones preventivas y no solo correctivas. La autoridad tiene a su disposición múltiples mecanismos para imponer coactivamente medidas a los ciudadanos ante

determinados comportamientos contra el medio ambiente, cuyo incumplimiento llevará consigo la correspondiente sanción. De allí la importancia del carácter sancionatorio cuando aplique, en el seguimiento al cumplimiento de los PSMV, donde la ejecución es competencia de las administraciones locales.

Los recursos de la CAR se basan mayoritariamente en el aporte de los municipios, que a su vez, recaudan las contribuciones de los ciudadanos. **La gestión ambiental efectiva, para este caso materializada en la construcción de las PTAR, debe tener reconocimiento, pero no se debe olvidar que se hace en el marco del ejercicio de sus funciones, con aportes de la comunidad y obligatoriamente debe retornar en su beneficio;** por otro lado, la inoperancia que se puede presentar, debe castigarse, porque se puede interpretar como la pérdida de los dineros del contribuyente. Los ciudadanos tienen derecho a exigir una conducta positiva y, cuando ello no ocurre y se concreta una afectación por omisiones en las funciones públicas.

Es necesario el **empoderamiento social sobre los instrumentos económicos establecidos para el mejoramiento ambiental**; su comprensión y socialización entre los actores intervinientes en los procesos de aplicación debe ser mucho más amplio. La comunidad también debe entender la afectación ambiental de sus labores cotidianas, aunque para eso, se deba hacer uso de la referencia económica que esto implica y su aporte directo en los recaudos.

La situación derivada del hallazgo de la Contraloría respecto a la operación de las PTAR por parte de la CAR, evidencia fallos en la comprensión e interpretación de las funciones establecidas en la ley, tanto para las entidades ejecutoras como para las vigilantes. Más allá del posible detrimento patrimonial y sus consecuencias, se puede decir que la autoridad ambiental fue "juez y parte" durante los años que operó la infraestructura; los municipios no estaban ejecutando su función, y las entidades con papel de supervisión desconocieron la situación durante años, a pesar del frecuente contacto con los actores. En consecuencia, **se evidenció la vulnerabilidad del SINA.**

La **gestión ambiental municipal** involucra la **gestión del recurso hídrico**; al mismo tiempo, la prestación de los servicios públicos domiciliarios incluye actividades como el tratamiento de agua residual, que tiene un papel fundamental en la intervención antrópica sobre el ciclo hidrológico, sobretodo porque concentra la carga contaminante de la población del sector urbano municipal. Ambas responsabilidades están en cabeza de la administración municipal; sin embargo, funcionan de manera prácticamente independiente, a pesar de la existencia de una herramienta integradora de planificación ambiental, como lo es el SIGAM. Dentro de la gestión pública debe entenderse la transversalidad, e incluso el carácter condicionante de la perspectiva ambiental en sectores como el desarrollo económico, social, planeación, construcción de infraestructura, movilidad y educación.

La **gestión ambiental efectiva no responde necesariamente a procesos de planeación integral**, sino a la oportunidad en el uso de algunos de sus elementos

constitutivos como el POT y el PDM. El primero tiene un componente ambiental de ordenamiento en concertación con la CAR, con importante reconocimiento de los alcaldes. El PDM, introduce aspectos importantes desde lo ambiental basado en instrumentos individuales como el PSMV, pero dentro de los programas, planes y proyectos que contienen, lo correspondiente a los servicios públicos se encuentra aislado de las competencias de las Secretarías de Ambiente o quien hace sus veces, debilitando el acompañamiento que desde esa instancia se puede prestar, y evidenciando la falta de transversalidad de lo ambiental entre dependencias.

Se evidencia en el nivel municipal, el **desuso o inobservancia de una herramienta como el SIGAM**, en donde cada uno de sus elementos constitutivos funcionan, pero no bajo una ejecución sistémica, sino como resultado de los desarrollos individuales que se suman, y aunque puede que se muestren avances con los cuales se le pueda relacionar, se pierde la concepción holística bajo la cual se creó.

Si se parte del escenario histórico para la gestión municipal, en el que un marco normativo y de políticas ambientales supremamente extenso y que puede incluso considerarse disperso, dificultaba su cumplimiento y la apropiación por parte de los actores, **el SIGAM si ha concentrado los instrumentos y su diseño tiene perspectivas demasiado importantes**; pero no ha madurado como para ser prioritario en las administraciones municipales. A pesar del carácter formal que le da el acuerdo municipal, sus instrumentos de apoyo (Perfil ambiental, Plan Ambiental Local y Agenda Ambiental), que por demás deberían ser los documentos de consulta estricta para su comprensión, no cuentan con la robustez necesaria para posicionarlo, pero aportan el simbolismo que el color verde otorga a los logos de las empresas que se dicen de carácter ambiental. A eso se suma que las consideraciones son de corto plazo, sin un propósito articulador para quienes les siguen en la tarea.

Pareciera que el SIGAM para justificar su existencia, procura vincularse en el discurso a todo aquello que tenga resorte ambiental y busca participación en el proceso, basado en la visión y buena intención de quien lo identifica; por lo demás, sigue teniendo un carácter efímero e inconexo con la totalidad de posibilidades dentro de la gestión municipal, por la **dificultad en la comprensión de su esencia sistémica, y aún no se visibiliza de manera adecuada frente a los tomadores de decisión.**

Si como recursos públicos pueden ser entendidos los estudios, referencias, herramientas y demás, que en determinado momento surgieron como respuesta a necesidades de los territorios, con aporte de conocimientos desde los grupos interdisciplinarios de trabajo, por demás muy bien calificados, sobre los cuales incluso se podrían establecer un valor económico, se puede afirmar que aún falta trabajo para optimizar esa inversión, y conseguir un avance con trascendencia generacional, haciendo uso de las lecciones aprendidas, optimizando la transferencia de conocimientos y evitando los reprocesos, para obtener mejores resultados a la brevedad posible, en beneficio de la sociedad. La

participación individual de los funcionarios no debe limitarse al seguimiento de las instrucciones desde el nivel central del gobierno, sino a la manifestación de sus puntos de vista sobre la pertinencia de las herramientas con que cuentan para el ejercicio de sus funciones, incluyendo acciones propositivas.

La priorización sectorial, evidenciada en la **gestión del tratamiento de agua residual**, al estar en la línea de los **servicios públicos**, en donde puede haber intereses de privatización y carácter utilitarista, ha correspondido al cumplimiento de los requisitos urbanísticos, y se ha visto influenciada por la presión social y mediática; como expresiones reactivas a los conflictos ambientales acentuados, más que a su papel dentro de las etapas la planeación.

Se debe tener pleno entendimiento de que los conflictos ambientales no solo se encuentran en la ruralidad, sino en los más importantes centros urbanos, frente a la rutina de los habitantes ciudadanos. Lamentablemente, solo cobran importancia por la masificación de los medios de comunicación pues, los métodos de participación ciudadana, son escasamente utilizados y la presión se ejerce solo en casos individuales, a través de derechos de petición y acciones leves de manifiesto inconformismo por parte de las veedurías que, lamentablemente, a pesar de sus buenas voluntades, no cuentan con la experticia técnica o jurídica para intervenir contundentemente en defensa de los derechos ambientales.

Se ha visto la complejidad del manejo de un recurso natural básico como el agua, que ha contado con toda la atención, y aun así, se concluye que los procesos de planeación integral no están consolidados, como para garantizar eficacia en la gestión; lo cual lleva a pensar en el inmenso camino que hay por recorrer para los demás elementos que prestan sus servicios ecosistémicos como el aire y el suelo.

5.2 Recomendaciones

De acuerdo al propósito del trabajo, a continuación, se generan algunas recomendaciones que pueden contribuir al mejoramiento de la gestión ambiental municipal, respecto al uso del SIGAM como herramienta de planeación.

El acompañamiento de la autoridad ambiental regional para el desarrollo del SIGAM, como instrumento de planeación, es fundamental y **debe acentuarse precisamente en los momentos críticos, como los empalmes entre los gobiernos municipales**, que se presentan cada cuatro años, para asegurar su visibilización y la estimación de su importancia para la gestión de la administración, comprometiendo de paso a los responsables de su implementación, evitando reprocesos y pérdida de tiempo en su asimilación. **Sería importante que el SIGAM como sistema, adquiriera la trascendencia que ha alcanzado el POT como instrumento**, a través de los años, para la ejecución de los planes de desarrollo municipal, siendo seguramente la más importante evidencia de articulación interinstitucional ambiental, entre las escalas municipal y regional.

Se recomienda revisar la posibilidad de establecer, por parte del nivel central del SINA, una **campaña para potencializar** el SIGAM, a través de capacitaciones y un acompañamiento constante a los intervinientes puesto que, si bien la intención descentralizadora de las funciones generó responsabilidad sobre las administraciones territoriales, las bases conceptuales de la herramienta se disiparon y se perdieron los objetivos, propiciando su desuso y minimizando su alcance, hasta el punto de ser desconocida o comprendida por completo en algunas instancias, dificultando el acompañamiento por parte de la autoridad ambiental. Lo anterior cobra mayor validez, si se tiene en cuenta que no existe ningún documento sobre el avance de la implementación del SIGAM en el nivel nacional.

La recopilación de datos sobre la percepción de los funcionarios respecto a la eficacia, eficiencia y efectividad en la implementación de las herramientas de las cuales son provistos para desarrollar sus labores es fundamental, para retroalimentar, obtener un panorama real de los avances e implementar acciones de mejoramiento. La información de primer nivel es imprescindible para la toma de decisiones desde el nivel central del gobierno; por lo tanto, es necesario propiciar este acercamiento desde las dependencias competentes, con métodos estandarizados para su compilación.

Es importante **propiciar escenarios de participación académica** que permitan la retroalimentación de las bases conceptuales ambientales; desde allí, debe entenderse que la complejidad de lo ecosistémico trasciende en gran medida hasta las responsabilidades públicas respecto a la administración de los recursos naturales, en el marco normativo.

Se debe recalcar la importancia del aporte del profesional ambiental en la apropiación de las dificultades del ejercicio público, y propiciar que a través del tiempo, se adquiera un mejor posicionamiento de la percepción que se tiene de las relaciones sociedad - naturaleza, entendiendo que va mucho más allá de actividades importantes como la siembra de árboles o la recolección de residuos (aunque en ocasiones no pasan de tener un carácter simbólico utilizado para registros fotográficos), pues desde los escritorios del servicio público se pueden determinar los destinos, positivos o negativos, de las situaciones ambientales con repercusiones infinitamente superiores.

Es importante buscar mecanismos de **vinculación de la institucionalidad con funciones de capacitación** con los que cuenta gobierno, como el Servicio Nacional de Aprendizaje, para fortalecer las capacidades administrativas ambientales del funcionario público, de la misma forma en que se hace con la certificación en competencias laborales. En el mismo sentido, la incorporación del SIGAM como un proceso o un procedimiento dentro de los sistemas de gestión de calidad, puede aportar en su reconocimiento; unificando criterios y metodologías para consolidación de información, modelos de evaluación que faciliten la toma de decisiones; teniendo precaución de no quitarle dinamismo, entendiéndolo siempre

como un sistema más allá de lo documental. Las responsabilidades se adquieren en la medida que haya cultura, y la cultura se alimenta de educación.

El **carácter obligatorio** del cumplimiento normativo siempre va a dar preponderancia a un propósito dentro de la enorme lista de tareas de la gestión pública; de la misma forma en que lo hace la **valoración económica** de su consecución. Al unir estas dos condiciones, se amplían las oportunidades de priorización; más aún, si se parte de la base de que los temas ambientales son en ocasiones vistos como accesorios al desarrollo los proyectos; por lo tanto, se debe trabajar en esos propósitos, desde el nivel central del SINA.

Así mismo, se recomienda **establecer un proceso de certificación ambiental municipal** que parta de la correcta vinculación en los aspectos ambientales en todas las ramas de la gestión pública y lograr que sea condicionante para el avance dentro de los procesos que acceso a recursos económicos. Las propuestas consignadas en los documentos que elaboró el IDEA como apoyo a la implementación del SIGAM, respecto a la caracterización ambiental del municipio, pueden ser el punto de referencia, vinculando elementos emergentes que han conseguido visualización como el Índice de Calidad Ambiental Urbana (ICAU), y lograr lo que se ha conseguido con la certificación en APSB por parte de la SSPD para acceso a recursos del SGP, basado en el reporte oficial de información en herramientas tecnológicas como el SUI. En el mismo sentido, revisar mecanismos que incentiven y retribuyan la consecución de esa certificación.

Fortalecer el liderazgo y autoridad de las Secretarías de ambiente, o la dependencia que haga sus veces dentro de la administración municipal y sus funcionarios, **frente a las gestiones que adelanten las empresas de servicios públicos**, teniendo en cuenta que en sus actividades hay un impacto ambiental antropogénico directo sobre el ciclo hidrológico. Por ende, el acompañamiento y articulación en la planeación gestión y ejecución de proyectos debe ser completo entre estas dos dependencias de las administraciones municipales, como corresponsables frente a los propósitos municipales en beneficio público. **Este vínculo se debe consolidar localmente, antes de llegar a escalas regionales dentro de los procesos de gestión.**

Antes de establecer relaciones que resulten en el establecimiento de áreas metropolitanas entre los municipios y las grandes ciudades, se deben **replicar y fortalecer las asociaciones provinciales**, para lograr un reconocimiento de su territorio, y en torno a él, identificar debilidades y oportunidades en común, para proponer acciones de resolución de conflictos ambientales, que garanticen la provisión de servicios ecosistémicos no solo a los beneficiarios presentes, sino a próximas generaciones, e incluso, aporten a la reducción de la pérdida de identidad cultural que se puede presentar como resultado de la confluencia social. Acercarse al principio de solidaridad intergeneracional que soporta la teoría del desarrollo sostenible.

Es fundamental la recuperación y **restablecimiento de actividades sostenibles y rentables** que puedan ser ofertados por los habitantes **de la zona rural de los municipios**

de la sabana, que paradójicamente cuenta con mayor extensión en cada territorio; procurando equilibrar los aspectos que interaccionan en el proceso de conurbación con Bogotá, principalmente, la movilización poblacional. El fenómeno puede tener repercusiones económicas, sociales y hasta culturales por la pérdida de identidad que se deriva.

Para casos con condiciones similares y en general, se considera necesario utilizar en lo público, el **pensamiento complejo e interdisciplinario** que comparta en su esencia la necesidad del pensar éticamente, decir responsablemente y obrar concordantemente, haciendo uso de los aportes que cada área del conocimiento y cada perspectiva brinde en la construcción de soluciones, acudiendo al holismo y la alteridad de la complejidad ambiental.

A. Anexo: Formato Modelo de Acuerdo para creación del SIGAM

Bibliografía

- Alcaldía de Cajicá. (2012). *Plan de Desarrollo Municipal. Progreso con responsabilidad social*. Cajicá (Cundinamarca): Alcaldía de Cajicá.
- Alcaldía de Cajicá. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal. Cajicá Nuestro Compromiso*. Cajicá (Cundinamarca), Colombia: Alcaldía de Cajicá.
- Alcaldía de Chía. (2012). *Plan de Desarrollo Municipal. Chía, territorio inteligente e innovador*. Chía (Cundinamarca): Alcaldía de Chía.
- Alcaldía de Chía. (2015). *Caracterización Poblacional Chía, Cundinamarca*. Chía (Cundinamarca), Colombia: Departamento Administrativo de Planeación; Dirección de Sistemas de Información para la Planificación; Alcaldía de Chía .
- Alcaldía de Chía. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal. Sí marcamos la diferencia*. Chía (Cundinamarca): Alcaldía de Chía.
- Alcaldía de Cogua. (2012). *Plan de Desarrollo Municipal. Cogua, construyendo futuro*. Cogua (Cundinamarca): Alcaldía de Cogua.
- Alcaldía de Cogua. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal. Cogua, una oportunidad para todos*. Cogua (Cundinamarca): Alcaldía de Cogua.
- Alcaldía de Cota. (2012). *Plan de Desarrollo Municipal. El futuro de Cota es responsabilidad de todos*. Cota (Cundinamarca): Alcaldía de Cota.
- Alcaldía de Cota. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal. Cota Municipio Ecoindustrial de la Sabana*. Cota (Cundinamarca), Colombia: Alcaldía de Cota.
- Alcaldía de Gachancipá. (2012). *Plan de Desarrollo Municipal. Progreso para todos*. Gachancipá (Cundinamarca): Alcaldía de Gachancipá.
- Alcaldía de Gachancipá. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal. Con la gente y por la gente*. Gachancipá (Cundinamarca): Alcaldía de Gachancipá.
- Alcaldía de Nemocón. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal. Nemocón somos todos, por la revolución de las ideas*. Nemocón (Cundinamarca): Alcaldía de Nemocón.
- Alcaldía de Sopó. (2012). *Plan de Desarrollo Municipal. Sopó, lo construimos todos*. Sopó (Cundinamarca): Alcaldía de Sopó.
- Alcaldía de Sopó. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal. Seguridad y Prosperidad*. Sopó (Cundinamarca), Colombia: Alcaldía de Sopó.
- Alcaldía de Tabio. (2012). *Plan de Desarrollo Municipal. Tabio, trabajo con amor*. Tabio (Cundinamarca): Alcaldía de Tabio.
- Alcaldía de Tabio. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal. Tabio Compromiso de Todos*. Tabio (Cundinamarca), Colombia: Alcaldía de Tabio.
- Alcaldía de Tenjo. (2012). *Plan de Desarrollo Municipal. Honestidad, cambio y resultados para la prosperidad*. Tabio (Cundinamarca): Alcaldía de Tenjo.
- Alcaldía de Tenjo. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal. Tenjo próspero, sostenible y constructor de paz*. Tenjo (Cundinamarca): Alcaldía de Tenjo.
- Alcaldía de Tocancipá. (2012). *Plan de Desarrollo Municipal. Tocancipá incluyente y participativa*. Tocancipá (Cundinamarca): Alcaldía de Tocancipá.

- Alcaldía de Tocancipá. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal. Tocancipá, alta competitividad, con desarrollo y proyección*. Tocancipá (Cundinamarca): Alcaldía de Tocancipá.
- Alcaldía de Zipaquirá. (2012). *Plan de Desarrollo Municipal. El cambio es con todos y todas*. Zipaquirá (Cundinamarca): Alcaldía de Zipaquirá.
- Alcaldía de Zipaquirá. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal. Zipaquirá nuestra*. Zipaquirá (Cundinamarca): Alcaldía de Zipaquirá.
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2010). *Aglomeración, Desarrollo e Integración Regional*. (Vol. 1). Bogotá, Colombia: Subdirección de Estudios Estratégicos. Dirección de Estudios Socioeconómicos y Regulatorios. Secretaría Distrital de Desarrollo Económico. Alcaldía Mayor de Bogotá .
- Álvarez Pinzón, G. (2007). *Servicios públicos y medio ambiente*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia-ANDESCO.
- Andrade, P., & Bermúdez, D. (Julio - Diciembre de 2010). La sostenibilidad ambiental urbana en Colombia. (U. N. Colombia, Ed.) *Bitacora 17, (2)*, 73 - 93.
- Arboleda, L. (2010). *Estado del sector agua potable y saneamiento básico en la zona rural de la isla de San Andrés, en el contexto de la reserva de la biosfera*. San Andrés Isla: Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo. Instituto de Estudios Ambientales. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Colombia.
- Barrera, D. (2009). El proceso de certificación municipal en agua potable y saneamiento básico. *Administración y Desarrollo*, 37(51), 59 - 80.
- Botero, M. &. (2010). *Bogotá y la descentralización intraterritorial: crónica de una historia*. Bogotá: Universidad del Rosario.
- Brañes, R. (1991). *Aspectos institucionales y jurídicos del medio ambiente, incluida la participación de las organizaciones no gubernamentales en la gestión ambiental*. Washington.
- Burgos, N. (2011). *Análisis del proceso de integración regional Bogotá-Cundinamarca en el Periodo 2000- julio 2010. Estudio de Caso presentado como requisito para obtener el título de Politóloga*. Bogotá, Colombia: Facultad de Ciencia Política y Gobierno. Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario.
- Cardona, A. (2012). *Política pública sectorial de agua y saneamiento básico en Colombia: una mirada crítica. Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de Magister en Medio Ambiente y Desarrollo*. Bogotá, Colombia: Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo. Instituto de Estudios Ambientales. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Colombia.
- Carrizosa, J. (2014). *Colombia Compleja*. Bogotá, Colombia: Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis; Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Centro de Ingeniería y Manejo Ambiental de Bahías y Costas (CIMAB). (2010). *Análisis de línea base sobre el manejo de las aguas residuales domesticas en la región del Gran Caribe. Informe Final*. La Habana, Cuba: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA); Programa Ambiental del Caribe; Centro de Ingeniería y Manejo Ambiental de Bahías y Costas (CIMAB).
- Centro de las Naciones Unidas para el Desarrollo Regional (UNCRD); Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas (UNDESA); Mesa de Planificación Regional Bogotá-Cundinamarca. (2005). *De las ciudades a las regiones: desarrollo regional integrado en Bogotá - Cundinamarca* (Vol. 2 Estudios y Procesos). Bogotá, Colombia: El Malpensante.

- Consejo Latinoamericano de Administración. (1995). *Descentralización y Municipios en América Latina: Necesidades de Información de los Gobiernos locales*. Caracas: Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo.
- Contraloría General de la República. (2017). *Informe sobre el estado de los recursos naturales y del ambiente 2017 - 2017*. Bogotá: Contraloría General de la República. Oficina de Comunicaciones y Publicaciones.
- Contreras (a), Y. (2017). *20 años de ordenamiento territorial en Colombia: experiencias, desafíos y herramientas para los actores territoriales*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá; Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio; Instituto de Estudios Urbanos (IEU).
- Contreras (b), Y. (2017). *Estado de la vivienda y del espacio público en el municipio de Chía*. Chía (Cundinamarca), Colombia: Instituto de Estudios Urbanos (IEU); Universidad Nacional de Colombia.
- Convenio Andrés Bello. (2015). *Panorama de la Educación Ambiental en los Países del Convenio Andrés Bello*. Bogotá, Colombia: Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello.
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) (a). (2006). *Implementación SIGAM. Resumen Ejecutivo*.
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) (b). (S.F.). *Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR 2012 - 2023*. Bogotá, Colombia: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR); ONF Andina.
- Cortes, C. (2001). *Diagnóstico de la gestión ambiental pública del municipio de Arauca en el año 1999. Trabajo de grado para optar al título de especialista en gestión ambiental, con énfasis en planeación de recursos naturales*. Arauca, Colombia: Universidad Nacional De Colombia- Sede Medellín. Facultad de Minas. Instituto de Estudios Orinocenses - Sede Arauca.
- Cristancho, H. (2010). *Transformación de los espacios rurales en el eje norte de la sabana centro de Bogotá (Cota, Chía, Cajicá), por procesos de terciarización (1985-2007). Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Medio Ambiente y Desarrollo*. Bogotá, Colombia: Instituto de Estudios Ambientales (IDEA). Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Colombia.
- Departamento Administrativo de la Función Pública, D. (28 de 10 de 2017). *Manual de Estructura del Estado Colombiano*. Obtenido de Manual de Estructura del Estado Colombiano: <https://http://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/manual-estado/index.php>
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2012). *Instrumentos para la gestión pública territorial por resultados. Marco fiscal de mediano plazo, Plan indicativo, Plan operativo anual de inversiones, Presupuesto, Plan de acción y Programa anual mensualizado de caja*. Bogotá, Colombia: Departamento Nacional de Planeación (DNP).
- Díaz, C. (2011). *Metabolismo de la ciudad de Bogotá D.C.: Una herramienta para el análisis de la sostenibilidad ambiental urbana. Tesis elaborada como requisito académico para optar al título de Magister en Medio Ambiente y Desarrollo*. Bogotá, Colombia: Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo. Instituto de Estudios Ambientales. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Colombia.
- Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAB-ESP). (2018). *Programa de Saneamiento del río Bogotá. Informe de seguimiento sentencia río Bogotá (EAB). Informe semestral No. 7 EAB - ESP*. Bogotá: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

- Empresas Públicas de Cundinamarca. (2017). *Programa agua para la prosperidad. Plan departamental de agua de Cundinamarca. Plan anual estratégico y de inversiones (PAEI) 2017*. Bogotá, Colombia: Gobernación de Cundinamarca.
- Empresas Públicas de Cundinamarca. (S.F.). *Plan Estratégico 2016 - 2020*. Colombia: Gobernación de Cundinamarca.
- Forero, J. (2015). *Contribución a la gestión de la información a través de la herramienta web de información sobre cambio climático del Plan Regional Integral de Cambio Climático-PRICC, dirigida a tomadores de decisión Municipal en la Región Capital Bogotá-Cundinamarca*. Bogotá, Colombia: Maestría en Gestión Ambiental. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Pontificia Universidad Javeriana.
- Furlong, K., & Bakker, K. (1 de 2 de 2011). *Governance and Sustainability at a Municipal Scale: The Challenge of Water Conservation*. Recuperado el 15 de octubre de 2017, de Canadian Public Policy: <http://muse.jhu.edu/journals/cpp/summary/v037/37.2.furlong.html>
- González, N. (2017). *Hacia la gobernanza del agua Implicaciones de la gestión integral del recurso hídrico en el departamento de Antioquia. Tesis de Maestría en Estudios Políticos*. Medellín, Colombia: Facultad de Ciencias Humanas y Económicas. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.
- Guhl Nannetti, E. (2010). *El buen gobierno del agua*. Bogotá: Ediciones Quinaxi.
- Guhl, E., & Leyva, P. (2015). *La gestión ambiental en Colombia, 1994-2014: ¿Un esfuerzo insostenible?*. Bogotá, Colombia: Friedrich-Ebert-Stiftung en Colombia (Fescol); Foro Nacional Ambiental; QUINAXI.
- Gutiérrez. (2005). *Guía metodológica para verificar la eficacia de la normatividad en los procesos de gestión ambiental urbana en Colombia. Tesis de Grado presentada como requisito para optar al título de Magíster en Medio Ambiente y Desarrollo*. Manizales, Colombia: Universidad Nacional de Colombia sede Manizales. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo.
- Gutiérrez, J. (2016). *Diseño de un instrumento para el seguimiento y evaluación de la gestión ambiental de las Corporaciones Autónomas Regionales - CARs, en Colombia. Trabajo Final para optar al título de Magíster en Ingeniería Ambiental*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Química y Ambiental.
- HIS. (2000). *Small and Medium Sized Cities and the Environment (in Latin America and the Caribbean). Final Report*. Washington: HIS.
- IDEAM. (2014). *Estudio Nacional del Agua*. Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2014). *Estudio Nacional del Agua*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Jaramillo, M. (2014). *Potencial de reuso de agua residual doméstica como estrategia para el control de la contaminación en el valle geográfico del río Cauca. Trabajo de investigación para optar al título de Magister en Ingeniería*. Cali (Valle), Colombia: Maestría en Ingeniería. Escuela de Recursos Naturales y del Medio Ambiente. Facultad de Ingeniería. Universidad del Valle.
- López, L. (2010). *Fortalecimiento de la gestión ambiental municipal, bajo un enfoque integral y participativo entre los sectores salud, ambiente y educación: estudio de caso municipio de Soracá – Boyacá*. Bogotá, Colombia: Maestría en Gestión Ambiental. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Pontificia Universidad Javeriana.

- Mara, D. (2004). *Domestic wastewater treatment in developing countries (1ra Ed.)*. Londres: Earthscan.
- Martínez, N. (2017). *Informe sectorial: Agua potable y Saneamiento básico*. Bogotá: Financiera del Desarrollo (FINDETER).
- Mejía, M. (2011). *Análisis de los costos cuantificables y no cuantificables del conflicto ambiental regional. Tesis de investigación presentada como requisito parcial para optar al título de Magíster en Medio Ambiente y Desarrollo*. Medellín, Colombia: Escuela de Geociencias y Medio Ambiente. Facultad de Minas. Universidad Nacional de Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2013). *Guía técnica para la formulación de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas. Anexo A. Diagnóstico*. Bogotá, Colombia: Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Informe sobre la aplicación de la tasa retributiva por vertimientos puntuales al agua*. Bogotá: Oficina de Negocios Verdes y Sostenibles. Grupo de Análisis Económico para la Sostenibilidad. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). *Informe nacional de calidad ambiental urbana: Áreas urbanas con población entre 100.000 y 500.000 habitantes*. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Dirección de Asuntos Ambientales, Sectorial y Urbana.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2003). *Educación Ambiental. Política Nacional*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Ministerio de Educación Nacional; Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales Universidad Distrital.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2004). *Guía para la formulación de la Agenda Ambiental Municipal*. Bogotá, Colombia: Instituto de Estudios Ambientales (IDEA). Universidad Nacional de Colombia.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2008). *Política de Gestión ambiental Urbana*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (S.F.). *Guía para la formulación y el seguimiento de los Planes de Acción de las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible 2007-2011. Ajustada en concordancia con lo establecido en la Ley 1263 de 2008 y el Decreto 2350 de junio de 2009*. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Departamento Nacional de Planeación. (2004). *Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales Municipales en Colombia*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Departamento Nacional de Planeación.
- Ministerio de Medio Ambiente (a). (2002). *Estrategias para la aplicación. Capacitación y Seguimiento*. Bogotá, Colombia: Dirección General Ambiental Sectorial. Ministerio de Medio Ambiente.
- Ministerio de Medio Ambiente (b). (2002). *Guía de Gestión Administrativa para la aplicación del SIGAM*. Bogotá, Colombia: Dirección General Ambiental Sectorial. Ministerio de Medio Ambiente.

- Ministerio de Medio Ambiente (c). (2002). *Propuesta Organizacional. Sistemas de Gestión Ambiental Municipal*. Bogotá, Colombia: Dirección General Ambiental Sectorial. Ministerio de Medio Ambiente.
- Ministerio de Medio Ambiente; Ministerio de Desarrollo Económico; Departamento Nacional de Planeación. (2002). *Proyectos de tratamientos de aguas residuales domésticas municipales para se presentado ante el fondo de regalías. Guía práctica de formulación*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Medio Ambiente; Ministerio de Desarrollo Económico; Departamento Nacional de Planeación.
- Ministerio de Medio Ambiente; Ministerio de Educación Nacional. (2002). *Política de Educación Ambiental SINA*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Medio Ambiente; Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2012). *Orientaciones Metodológicas para la Formulación de Metas en Agua Potable y Saneamiento Básico Orientaciones Metodológicas para la Formulación de Metas en Agua Potable y Saneamiento Básico*. Bogotá, Colombia: Grupo Técnico Monitoreo Sistema General de Participaciones Agua Potable y Saneamiento Básico.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2002). *SIGAM Sistemas de Gestión Ambiental Municipal. Libro 1: Propuesta Organizacional. Fundamentos conceptuales y metodológicos*. . Bogotá D.C.: Opciones Gráficas Ltda.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2017). *Tercer Reporte del Estado del Medio Ambiente*. Santiago de Chile, Chile: Ministerio del Medio Ambiente.
- Montero, S. (S.F.). *Gobernanza y Planeación Regional en América Latina: el caso de Bogotá-Cundinamarca*. Recuperado el 11 de diciembre de 2017, de Instituto de Estudios Urbanos (IEU): <http://www.institutodeestudiosurbanos.info/simposio-internacional-gobierno-urbano-y-perspectivas-de-las-areas-urbanas/memorias-del-simposio/mesa-3-2/1423-mesa-3-sergio-montero/file>
- Múnera, A., & Porras, H. (2002). Seguimiento y evaluación para el control social de la gestión ambiental. (Universidad Nacional de Colombia, & Escuela del Hábitat (CEHAP), Edits.) *Ensayos Forum 19 - Miradas al Hábitat*, 162 - 175.
- Nicod, C. (1998). *Elementos para Impulsar una Nueva Gestión Municipal. Dirección de Desarrollo y Gestión Local*. Santiago de Chile: CEPAL (LC/IP/R.202).
- Niño, E. (2016). *Diseño urbano en bordes hídricos de pequeños poblados. Caso Río Bogotá en Villapinzón – Cundinamarca. Trabajo final presentado como requisito parcial para optar al título de Magister en Diseño Urbano*. Bogotá, Colombia: Maestría en diseño urbano. Facultad de artes. Universidad Nacional de Colombia.
- OECD. (2014). *OECD Indicators; Development, measurement and use*. París: Environment Directorate Environmental Performance and Information Division.
- Osorio, L., Siebel, M., Sanz, M., Santos, T., Tobón, C., Bello, T., . . . Escamilla, C. (2011). *Iniciativas ambientales en la cuenca alta del río Bogotá : curtiembres de Villapinzón y Chocontá y manejo integrado del agua en Tominé*. Bogotá, Colombia: Instituto de Estudios Ambientales (IDEA) Universidad Nacional de Colombia; Opciones Gráficas.
- Pachón, A. (2013). *Fortalecimiento de capacidades municipales en el suministro de agua potable y saneamiento básico, hacia el Desarrollo Humano Sostenible. Trabajo de investigación presentado como requisito para optar al título de Magister en Medio Ambiente y Desarrollo*. Bogotá, Colombia: Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo. Instituto de Estudios Ambientales. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Colombia.
- Palavecinos, M., Piñeiro, C., Díaz, M., & Ulloa, J. (Octubre - Diciembre de 2015). Criterios para mejorar la gestión y comunicación ambiental en la administración pública. Una

- investigación mixta en la ciudad de Madrid (España). *Universitas Psychologica*, 14(4), 1459 - 1472.
- Pening, J. (2003). Evaluación del proceso de descentralización en Colombia. *Revista Economía y Desarrollo*, 124.
- Pérez, M., Vargas, F., & Pérez, J. (2014). *Gestión ambiental territorial: dinámicas y trayectorias de la participación ciudadana y sostenibilidad de los recursos naturales en la jurisdicción de la CAR Cundinamarca*. Bogotá, Colombia: Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- PNUD-Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (01 de 12 de 2015). *Objetivos de Desarrollo del Milenio-Informe 2015*. Recuperado el 05 de noviembre de 2017, de *Objetivos de Desarrollo del Milenio-Informe 2015*: <http://www.co.undp.org/content/dam/colombia/docs/ODM/undp-co-odsinformedoc-2015.pdf>
- Procuraduría General de la Nación. (2015). *Informe río Bogotá*. Recuperado el 11 de junio de 2017, de <https://www.procuraduria.gov.co/portal/media/file/InformeRioBogota.pdf>
- Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas (WWAP). (2017). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2017. Aguas residuales: El recurso desaprovechado*. París: UNESCO.
- Pulgarín, J., & Mejía, J. (2017). Política pública para la gestión integral del recurso hídrico en Quindío-Risaralda 2008-2015. (Grupo de Estudios en Política Ambiental (GEPA), & Grupo de Estudios en Política Ambiental (GEPA), Edits.) *Gestión y Ambiente*, 20(1), 38 - 49.
- Ríos, M. (2015). *Agua y cultura: una propuesta de lineamientos de gestión ambiental para fortalecer la apropiación social, en el área de influencia de la empresa de acueducto de Bogotá (ESP)*. Trabajo de grado para optar al título de Magister en Gestión Ambiental. Bogotá, Colombia: Maestría en Gestión Ambiental. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Pontificia Universidad Javeriana.
- Rubén D. Cordero, J. E. (2005). Determinación de la concentración de fósforo en el lago de Tota. *Revista Colombiana de Química*, 211-218.
- Rungruangsakorn, C. (2011). *Manual del Sistema de Certificación Ambiental Municipal*. Santiago de Chile, Chile: Departamento de Gestión Ambiental Local. División de Educación Ambiental. Ministerio del Medio Ambiente.
- Sandoval, J. (2009). *Gestión ambiental del agua en Colombia: Instituciones y debates contemporáneos. Trabajo de Grado elaborado como requisito académico para optar al título de Maestría en Gestión Ambiental*. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana Bogotá.
- Secretaría de Planeación de Cundinamarca. (S.F.). *1. Apartes Especiales 1.1 Apuesta por una planificación regional*. Bogotá: Secretaría de Planeación. Gobernación de Cundinamarca.
- Secretaria Distrital de Ambiente. (2018). *Avances en cumplimiento de Sentencia Río Bogotá*. Bogotá: Secretaria Distrital de Ambiente. Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2017). *Estudio Sectorial de los servicios públicos domiciliarios de Acueducto y Alcantarillado - 2016*. Colombia: Departamento Nacional de Planeación.
- Terreros, D. (2012). *Gestión de los costos ambientales como medio de desarrollo sustentable de la organización y su entorno. análisis basado en la CAR – Cundinamarca. Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de: Magister en Administración*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

- Facultad de Ciencias Económicas. Escuela de Administración y Contaduría. Maestría en Administración.
- Tobón, C. (2013). *Metabolismo social para el manejo sostenible de los recursos naturales. El agua en la Cuenca Alta del Río Bogotá. Tesis o trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de Magíster en Medio Ambiente y Desarrollo*. Bogotá, Colombia: Facultad de Ciencias Económicas. Instituto de Estudios Ambientales. Universidad Nacional de Colombia.
- Toro, J. (2014). *Tensiones entre la Agenda Ambiental Municipal de Manizales y el Pensamiento Ambiental estético-complejo. Tesis de investigación presentada como requisito parcial para optar al título de Magister en Medio Ambiente y Desarrollo*. Manizales, Colombia: Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Universidad Nacional de Colombia.
- Universidad de La Sabana. (2015). *Sabana Centro, una Provincia Sostenible*. Chía (Cundinamarca).
- van Strahlen, M. (2013). *Propuesta de aplicación de la metodología de evaluación ambiental estratégica centrada en la decisión, en el plan de desarrollo de Cundinamarca (Cundinamarca, calidad de vida 2012 – 2016). Trabajo de grado*. Bogotá, Colombia: Maestría en Gestión Ambiental. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Pontificia Universidad Javeriana.
- Vega, L. (1999). *Gestión Medioambiental. Un enfoque sistémico para la protección global e integral del Medio Ambiente*. DNP, Unidad de Política Ambiental. Bogotá.
- Zamudio, C. (Diciembre de 2012). Gobernabilidad sobre el recurso hídrico en Colombia: entre avances y retos. *Revista Gestión y Ambiente*, 15(3), 99 - 112.
- Zegras, C. (2005). *De las ciudades a las regiones: Desarrollo regional integrado en Bogotá-Cundinamarca. Aspectos técnicos del proyecto desde la perspectiva de movilidad y uso de suelo*. Bogotá.