

**TITULO.**  
**IDENTIFICACION DE LA POLITICA DISTRITAL DEL AGUA CON RELACION  
AL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTO DEL MUNICIPIO  
DE ZIPAQUIRA.**



**AUTOR**  
**PEDRO ALFONSO LAYTON TRIANA**  
**ADMINISTRADOR AMBIENTAL**  
**PROFESIONAL AMBIENTAL BOREAL DESARROLLO Y SERVICIOS**  
**AMBIENTALES S.A.S.**

**DIRECTOR.**  
**ERIKA JOHANA RUIZ SUÁREZ.**  
**COORDINADORA.**

**ESPECIALIZACIÓN EN PLANEACIÓN AMBIENTAL Y MANEJO INTEGRAL DE  
LOS RECURSOS NATURALES.**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA.**  
**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA.**  
**MAYO DE 2015**

## **RESUMEN**

En el presente trabajo, se presentan los lineamientos generales de la Política Distrital de Salud Ambiental para Bogotá, línea de intervención Calidad de Agua y Saneamiento Básico, tema aguas residuales y el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos de Zipaquirá, en los que se describen las características de las redes, las subcuencas y cuerpos hídricos que favorecen la recepción y conducción de las aguas residuales de tipo doméstico e industrial, los sistemas de tratamientos utilizados, la cobertura de prestación del servicio y se definen los planes, programas, proyectos, obras y actividades requeridas para continuar con las labores de saneamiento básico, a través del monitoreo y control de la carga contaminante de los vertimientos colectados y que son entregados al Río Bogotá, muchas veces sin el tratamiento adecuado, aumentando la degradación del recurso.

Además se presentan recomendaciones para la aplicación de estrategias por parte de los entes prestadores del servicio y la autoridad ambiental, para la intervención en los generadores de los vertimientos para la implementación de tecnologías que reduzcan la contaminación del Río Bogotá, aportando a la descontaminación de este apoyados con las ordenes de la sentencia emitida por el Consejo de Estado el 28 de Marzo de 2014 sobre este propósito.

## **ABSTRACT**

In this paper, the general guidelines of the District Environmental Health Policy for Bogota, intervention line Water Quality and Sanitation, wastewater issue and Sanitation Plan and Management Dumping of Zipaquirá are presented, which are described the characteristics of the networks, watersheds and water bodies that promote reception and conducting domestic sewage and industrial type treatment systems used, coverage and service delivery plans, programs, projects, works are defined and activities required to continue with the work of basic sanitation, through monitoring and control of the pollution load of discharges collected and are delivered to the Bogota River, often without adequate treatment, increasing resource degradation.

Furthermore recommendations for the implementation of strategies presented by the authorities of the service providers and the environmental authority for intervention in the generators of the discharges for the implementation of technologies that reduce pollution of the Rio Bogota, contributing to the decontamination of this supported by the orders of the judgment issued by the State Council on March 28, 2014 for this purpose.

### **Palabras Claves.**

Política Distrital de Salud Ambiental para Bogotá, línea de intervención Calidad de Agua y Saneamiento Básico, aguas residuales.  
Tasa Retributiva.

## **Keywords**

District Environmental Health Policy for Bogota , intervention line Water Quality and Sanitation , sewage .  
Remuneration rate .

## **INTRODUCCION**

Actualmente los seres humanos, están generando el uso de los recursos naturales de manera desmesurada para suplir las necesidades propias y mejorar las condiciones de calidad de vida, por lo tanto esta demanda ha mostrado la criticidad que el medio ambiente, está viviendo, ya que hay diversidad de ecosistemas, flora y fauna que están en alta amenaza de extinción; de igual forma se identifica que la contaminación del agua se está convirtiendo en uno de los principales problemas a nivel global, generando la necesidad de proyectar programas acordes al tratamiento y el uso eficiente del recurso<sup>1</sup>.

El Distrito Capital y los municipios aledaños como Zipaquirá, diariamente generan grandes consumos de agua para las labores de saneamiento básico, limpieza y demanda, lo cual se refleja en altas cantidades de aguas residuales, expuesta al contacto de un sinnúmero de sustancias y microorganismos, que son vertidas después de algún tipo de tratamiento o en ocasiones por los vertimientos ilegales, de manera directa al ya conocido Río Bogotá.

Por lo anterior, las administraciones de estos territorios, acogen y desarrollan Políticas y Planes, que conllevan a la gestión para el manejo, tratamiento y vertimiento de estas aguas residuales, en pro de garantizar el componente del saneamiento básico y contribuir de alguna forma con la descontaminación del Río Bogotá, altamente contaminado, pero que en cumplimiento de las sentencia del Consejo de Estado emitida en el mes de Marzo del año 2014, se deben generar políticas, planes, programas y proyectos para el manejo de las aguas residuales y la descontaminación de este importante cuerpo hídrico.

Por lo anteriormente mencionado, se genera la necesidad de identificar los lineamientos contenidos en la Política Distrital de Salud Ambiental para Bogotá, línea de intervención Calidad de Agua y Saneamiento Básico, tema aguas residuales y el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos de Zipaquirá, con el fin de conocer las similitudes y diferencias para el logro del control en los vertimientos y establecer el aporte que estos documentos brindan para la planificación ambiental del territorio.

Por lo tanto se hace necesario, comparar los lineamientos de la Política Distrital de Salud Ambiental para Bogotá, línea de intervención Calidad de Agua y

---

<sup>1</sup> Con base en <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=966629>

Saneamiento Básico, tema aguas residuales con lo establecido en el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos –PSMV- del municipio de Zipaquirá; en el marco de la interrelación de las políticas ambientales, a través de la identificación los lineamientos de la Política Distrital de Salud Ambiental para Bogotá, línea de intervención Calidad de Agua y Saneamiento Básico, tema aguas residuales y el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos –PSMV- del municipio de Zipaquirá.

Además se debe determinar el impacto de las políticas ambientales del distrito y el PSMV evaluado, sobre el tema de la descontaminación del Río Bogotá e identificar las posibles similitudes y diferencias entre la Política Distrital y el Plan de Saneamiento municipal

## **1. MATERIALES Y METODOS.**

### **Materiales.**

Con el fin de lograr el desarrollo de la investigación, se generó un análisis comparativo de las diferentes políticas, planes, normas, guías y demás, que tienen relación con la Política Distrital de Salud Ambiental para Bogotá, línea de intervención Calidad de Agua y Saneamiento Básico, tema aguas residuales y el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos –PSMV- del municipio de Zipaquirá, con el fin de obtener las bases para poder realizar la identificación de los componentes y la proyección de estas, para aportar a la descontaminación del Río Bogotá e identificar el enfoque de estos instrumentos para la planificación ambiental del territorio.

Por lo anterior, se debieron consultar los siguientes documentos.

- ✓ Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos de Zipaquirá – PSMV-.
- ✓ Resolución CAR 2181 de 2010, aprobación del PSMV de Zipaquirá.
- ✓ Política Distrital de Salud Ambiental para Bogotá, línea de intervención Calidad de Agua y Saneamiento Básico, Noviembre de 2011.
- ✓ Resolución SDA 3257 de 2007, por el cual se resuelve un recurso de reposición y se aprueba un plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos.
- ✓ Resolución 1433 de 2004.
- ✓ Decreto 2667 de 2012.

## **Metodología.**

Una vez revisada la información contenida en los anteriores documentos, se procedió a identificar los lineamientos que contienen la Política Distrital de Salud Ambiental para Bogotá, línea de intervención Calidad de Agua y Saneamiento Básico, tema aguas residuales y el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos –PSMV- del municipio de Zipaquirá, con el fin de conocer los datos generales establecidos en los documentos y poder definir el estado de las Políticas y Planes, además de reconocer las similitudes y diferencias.

Una vez generada la información anterior, se realizó la interpretación de como estos lineamientos contribuyen con la planeación ambiental del territorio en la región y se reconoció el aporte que se da para el propósito de la descontaminación del Río Bogotá.

Las políticas públicas del agua, son el conjunto de directrices y estrategias que se establecen para la protección, uso, aprovechamiento, condicionamientos y regulación, para garantizar el manejo del recurso, en pro del desarrollo sustentable, aportando a la calidad del agua para consumo humano y el saneamiento básico, por medio de la prestación del servicio de acueducto, alcantarillado y aseo.

Estas políticas, buscan definir metas claras a través de objetivos e indicadores que de manera articulada, generen reacciones positivas para la calidad de agua y el saneamiento básicos, por medio de programas como los planes departamentales de agua, gestión del riesgo, atención de eventos y planificación para actuar frente a fenómenos naturales como la niña, aumento de cobertura en la prestación de servicios públicos, construcción y optimización de sistemas de tratamiento, además del manejo de los residuos sólidos.

Para lograr este fin, se hace necesario la formulación de estrategias políticas y administrativas, que generen lineamientos claros para la consecución de los objetivos de las políticas del agua, generando la planeación a largo plazo de programas y proyectos que estén encaminados al uso racional del recurso, la oferta y la calidad de este, disminuyendo las cargas contaminantes que ingresan a las fuentes hídricas y de las cuales se surten las comunidades aguas abajo.

## **Métodos.**

Las políticas ambientales son importantes, ya que definen la carta de navegación del medio ambiente y los recursos naturales frente al desarrollo de políticas de desarrollo, proyectos, planes, programas y actividades, para tener el mismo fin y satisfacer las necesidades en el mejoramiento de las condiciones de calidad de vida y la sostenibilidad del componente ambiental, sin embargo por la cantidad de población, en algunas ciudades, líderes a nivel nacional y por su designación como capital además del establecimiento de categoría como grandes centros

urbanos, se cuenta con la autonomía de formular políticas públicas distritales como es el caso en Bogotá D.C. de la política distrital de salud ambiental en la que está inmersa el componente de agua.

Por lo anterior, en esta política distrital, se contemplan los lineamientos para la planeación del recurso hídricos tanto en el componente de agua potable como saneamiento básico a nivel local, apoyando el desarrollo de proyectos que conlleven al mejoramiento de la calidad de vida de la población incidiendo en la protección del recurso, con lo cual se identifica la importancia de implementar estas políticas, sin embargo, en los municipios aledaños, no se cuenta con la favorabilidad ni la obligación, del desarrollo de estas doctrinas, por lo cual se da cumplimiento a los planes y programas definidos en la legislación ambiental vigente como son los planes de saneamiento y manejo de vertimientos y los programas de uso eficiente y ahorro del agua, normas que buscan al igual que la política, brindar herramientas para la protección del recurso hídrico y favorecer la calidad de vida de los pobladores.

Al lograr implementar en el distrito la política de salud ambiental componente agua y los planes y programas de los municipios, se garantizará el mejoramiento de la calidad de vida y la protección de los recursos naturales que no identifican límites, por lo cual se requiere de la participación de todas las comunidades para mejorar el medio ambiente y los recursos naturales.

Para el desarrollo del presente análisis, se identificaron los diferentes componentes de cada uno de los documentos base de la investigación y se realizó la comparación de los lineamientos contemplados, para asimilar la relación y cohesión entre ellas, en el marco de la articulación por la descontaminación del río Bogotá, fuente hídrica a la cual llegan los vertimientos de 45 municipios y el Distrito Capital.

## **2. RESULTADOS Y ANALISIS.**

Por lo anteriormente descrito, se hace necesario que en las políticas públicas del agua, se definan estrategias para suministrar agua potable y garantizar el tratamiento para las aguas residuales, de manera efectiva, con el fin de lograr el tratamiento básico.

Es de recordar que los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos son planes en los cuales se establecen los programas, proyectos y actividades con sus respectivos cronogramas de inversión, con el objetivo de reducir la carga contaminante del sistema de alcantarillado en el territorio, donde el generador realiza la descarga, lo anterior en cumplimiento de lo definido en el Artículo 12 del DECRETO 3100 de 2003 y reglamentado mediante RESOLUCION 1433 de 2004 del MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL.

Dicho plan será formulado con un horizonte de ejecución de diez (10) años, en los cuales se deberán plantear proyectos de corto plazo (0 a 2 años), mediano plazo (2 a 5 años) y de largo plazo (5-10 años) y deberá ser aprobado por la autoridad ambiental.

Así las cosas, a continuación se definen los lineamientos que dicho plan debe contener, en cumplimiento del Artículo 4 de la RESOLUCION 1433 de 2004,

- Diagnóstico del sistema de alcantarillado, referido a la identificación de las necesidades de obras y acciones con su orden de realización que permitan definir los programas proyectos y actividades con sus respectivas metas físicas.
- El diagnóstico incluirá una descripción de la infraestructura existente en cuanto a cobertura del servicio de alcantarillado (redes locales), colectores principales, número de vertimientos puntuales, Corrientes, tramos o cuerpos de agua receptores en área urbana y rural interceptores o emisarios finales construidos, ubicación existente o prevista de sistemas de tratamiento de aguas residuales. El diagnóstico deberá acompañarse de un esquema, o mapa en el que se represente.
- Identificación de la totalidad de los vertimientos puntuales de aguas residuales realizados en las áreas urbanas y rural por las personas prestadoras del servicio público domiciliario de alcantarillado y sus actividades complementarias y de las respectivas corrientes, tramos o cuerpos de agua receptores.
- Caracterización de las descargas de aguas residuales y caracterización de las corrientes tramos o cuerpos de agua receptores, antes y después de cada vertimiento identificado. Documentación del estado de la corriente, tramo o cuerpo de agua receptor en términos de calidad, a partir de la información disponible y de la caracterización que de cada corriente tramo o cuerpo de agua receptor realice la persona prestadora del servicio público de alcantarillado y de sus actividades complementarias, al menos en los parámetros básicos que se señalan en el artículo 6° de la presente resolución.
- Proyecciones de la carga contaminante generada, recolectada transportada y tratada, por vertimiento y por corriente, tramo o cuerpo de agua receptor, a corto plazo (contado desde la presentación del PSMV hasta el 2° año), mediano plazo (contado desde el 2° hasta el 5° año) y largo plazo (contado desde el 5° hasta el 10° año). Se proyectará al menos la carga contaminante de las sustancias o parámetros objeto de cobro de tasa retributiva.
- Objetivos de reducción del número de vertimientos puntuales para el corto plazo (contado desde la presentación del PSMV hasta el 2° año), mediano plazo (contado desde el 2° hasta el 5° año) y largo plazo (contado desde el 5° hasta el 10° año), y cumplimiento de sus metas de calidad que se propondrán como metas individuales de reducción de carga contaminante.

- Descripción detallada de los programas, proyectos y actividades con sus respectivos cronogramas e inversiones en las fases de corto, mediano y largo plazo, para los alcantarillados sanitario y pluvial y cronograma de cumplimiento de la norma de vertimientos. Cuando se cuente con sistemas de tratamiento de aguas residuales, se deberá indicar y programar las acciones principales para cubrir incrementos de cargas contaminantes causados por crecimientos de la población, garantizar la eficiencia del sistema de tratamiento y la calidad definida para el efluente del sistema de tratamiento.
- En los casos en que no se cuente con sistema o sistemas de tratamiento de aguas residuales, se deberán indicar las fechas previstas de construcción e iniciación de operación del sistema de tratamiento.
- Formulación de indicadores de seguimiento que reflejen el avance físico de las obras programadas y el nivel de logro de los objetivos y metas de calidad propuestos, en función de los parámetros establecidos de acuerdo con la normatividad ambiental vigente.

En los dos (2) documentos objeto de análisis, se identifica que se presenta una descripción general de los componentes de los sistemas de alcantarillado (sanitario y pluvial), del Distrito capital y de Zipaquirá, describiendo las fuentes hídricas secundarias que reciben directamente los vertimientos para luego entregarlos al Río Bogotá, aportando al aumento de la carga contaminante, sin que se establezcan instrumentos efectivos para redundar en la descontaminación y no continuar con la aplicación de los instrumentos que actualmente se implementan sin que generen soluciones amigables con el medio ambiente.

Así las cosas, a continuación se mencionan los principales lineamientos identificados en cada uno de los documentos, así.

En primer lugar, se identifica que en la Política Distrital de Salud Ambiental para Bogotá, línea de intervención Calidad de Agua y Saneamiento Básico, tema aguas residuales, se hace referencia al sistema de alcantarillado sanitario y pluvial de la Ciudad de Bogotá D.C., el cual contempla de acuerdo al Plan de Ordenamiento Territorial, la organización de las fuentes hídricas existentes en el distrito en siete cuencas: Torca, Conejera, Tintal, Salitre, Jaboque, Fucha y Tunjuelo, dentro de las cuales el sistema funciona de manera separado y/o combinado y que la cobertura del servicio de alcantarillado por parte de Empresa de Acueducto Alcantarillado de Bogotá -ESP, es del 100% para los barrios legalizados en la ciudad.

En la política se establece que la recolección, conducción y disposición de aguas residuales y aguas lluvias en la ciudad, se realiza a través de una compleja red de alcantarillado sanitario y pluvial, el cual comprende redes primarias y secundarias, cuya longitud para las primeras es de 500 Km aproximadamente, y de 5000 Km para las últimas. El tratamiento de las aguas residuales antes de su disposición,

actualmente sólo se realiza en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Río Salitre (PTAR Salitre).

Así mismo el sistema de drenaje pluvial hace parte de la infraestructura de alcantarillado del Distrito y comprende las actividades de recolección, transporte y disposición de las aguas provenientes de la precipitación y escorrentía de la ciudad y que este está compuesto por redes primarias que alcanzan aproximadamente 500 Km de longitud y de secundarias que llegan a 1.500 Km; el porcentaje de cobertura de alcantarillado pluvial es del 93%, requiriendo del aumento en sectores de las zonas suroccidental, noroccidental y a las áreas que confluye por la conformación topográfica del drenaje natural de la ciudad.

De igual manera se establece el componente de gestión del riesgo en cuanto a la red de Alcantarillado, priorizando los riesgos externos de sismo, inundación y deslizamiento; definiendo la amenaza de falla más frecuente como la situación de colapso estructural diferenciándose entre roturas y aplastamientos y que los principales efectos serían las fugas de aguas servidas y lluvias y su acumulación provocando inundaciones.

Luego de la descripción de los componentes del tema de agua residual, en la Política Distrital, se presenta el objetivo de *contribuir al mejoramiento de las condiciones de calidad de vida de la población de Bogotá, como ciudad-región, desde el punto de vista de abastecimiento de agua, sostenibilidad de los servicios hidrológicos, saneamiento básico y condiciones de habitabilidad.*

En cuanto a los objetivos específicos, estos se basan en el fortalecimiento de los instrumentos existentes, que buscan garantizar la calidad del agua apta para consumo humano, su sostenibilidad en el tiempo y la promoción de buenas prácticas de uso, manejo y disposición del agua en el Distrito Capital.

En cuanto al establecimiento de las metas, en el numeral 4.6.7. se define **la Gestión de la salud ambiental para la calidad del agua y el saneamiento básico**, a través de la promoción de estrategias para la incorporación de los temas de salud ambiental enfocados a calidad de agua y saneamiento básico, mediante el fortalecimiento y posicionamiento de la política de salud ambiental y su lineamiento respectivo.

Por lo cual se propone que se deben realizar las siguientes acciones.

- Coordinar y fortalecer intersectorial e interinstitucionalmente actividades que garanticen la gestión integral de la salud ambiental frente al recurso hídrico en el Distrito Capital en el marco de un enfoque regional.
- Gestionar intersectorial e interinstitucionalmente el desarrollo de programas de educación ambiental formal y no formal, con el fin de fomentar la cultura

del agua y la educación para la sostenibilidad de los sistemas de acueducto y alcantarillado.

- Fomentar la gestión del conocimiento a través del desarrollo de procesos de investigación para el fortalecimiento de los temas de calidad de agua y saneamiento básico.
- Promover el fortalecimiento de la organización social y participación comunitaria en la gestión de la línea de intervención de la política de salud ambiental.

**En cuanto al documento del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos del municipio de Zipaquirá**, se presentan las siguientes características, propuestas por el prestador del servicio, que es la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Zipaquirá, así.

En el documento se establecen las generalidades del municipio, como localización, condiciones geográficas, densidad poblacional, cantidad de viviendas, entre otros datos y una reseña de la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Zipaquirá, como entidad prestadora del servicio.

Posteriormente, presenta un diagnóstico de los siete (7) principales cuerpos hídricos que atraviesan el municipio como son la Quebrada La Artesa, Quebrada El Tejar, Quebrada Coclíes, Quebrada San Antonio (o La Tibia o San Antonio), Quebrada El Salitre, Quebrada Salinas, Quebrada El Gavilán, los cuales aportan su recurso al Río Negro, afluente del Río Bogotá.

Además se presenta el diagnóstico de la red de alcantarillado existente, en el cual se establece que las quebradas la Tibia, Tejar, Coclíes, San Antonio y Artesa atraviesan la zona urbana en sentido occidente a oriente, recogiendo las aguas residuales y de drenaje pluvial; desembocando en el río Negro. En el sector sur de la localidad, el sistema de drenaje de la quebrada Salinas recoge las aguas de escorrentía de esa zona, la cual recibe las aguas del Gavilán que vienen del drenaje sanitario de la vereda San Jorge, contamina la quebrada de Salinas y por ende la quebrada río Negro.

El casco urbano está dotado de un sistema de alcantarillado originalmente de tipo sanitario, pero con el transcurrir de los años, a este sistema se le conecto las aguas pluviales convirtiéndose en mixto, con sectores de alcantarillado sanitario, pluvial y combinado.

Las redes de alcantarillado urbano, cuenta con un área aproximada de 341 ha, que alojan una población de 87.232 habitantes (para el año 2000). Actualmente se está adecuando la red antigua construida en colectores en ladrillo, por tuberías de gres y concreto, con variaciones de diámetro, en las que predominan las redes de 8".

El sistema de alcantarillado en Zipaquirá, está definido en tres cuencas principales, que conforman las tres áreas de drenaje: Quebrada Salinas (cuena sur), la de la quebrada Artesa (cuena centro), y la de las quebradas El Tejar – Coclés y San Antonio (cuena norte). Las quebradas San Antonio y Amoladero se unen para formar la quebrada la Tibia.

En Zipaquirá, se cuenta con cuatro (4) zonas semiurbanas que poseen sistemas independientes, los cuales no están conectados a la red urbana, ni a las plantas de tratamiento Zipa I o Zipa II. Estos núcleos semiurbanos corresponden a los asentamientos de San Miguel, Barandillas, Pasoancho y Portachuelo, los cuales vierten directamente a otros cuerpos hídricos como el Río Susagua y posteriormente al Río Bogotá.

De igual manera se presenta un catastro de redes, en el cual se describe el diámetro de la tubería y la longitud, así.

<b>RED DE COLECTORES</b>	
<b>DIAMETRO "</b>	<b>LONGITUD</b>
6"	450
8"	9.882
10"	24.575
12"	24.157
14"	13.128
16"	6.616
18"	9.244
20"	1.683
24"	4.283
27"	2.462
30"	1.028
36"	1.285
1.20m	360
1.30m	132

1.40m	635
<b>TOTAL</b>	<b>99.916</b>

Fuente. Documento PSMV 2006.

En el documento se maneja un aparte sobre los problemas ambientales del alcantarillado, los cuales deben ser prevenidos mediante una adecuada planeación, construcción y operación de los sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, ya que esto incide con las afectaciones a la salud pública, la contaminación de recursos hídricos superficiales y la afectación a los bienes públicos y privados.

### ***Situación Actual del Tratamiento de A. R.***

La red de alcantarillado de Zipaquirá, es combinado con una cobertura superior al 95% en la totalidad del área urbana. Presenta dos sistemas diferentes con desagües independientes, el primero de los cuales drena a la quebrada Salinas y el otro al río Negro, dados estos dos vertimientos, se hizo realizó la construcción de dos sistemas de tratamiento de aguas residuales denominados Zipa I y Zipa II.

Las cuales presentan el siguiente diseño de los sistemas de tratamientos.

Parámetros básicos:

- ◆ Lagunas anaeróbicas:
  - Carga volumétrica menor de 400 gr DBO/m<sup>3</sup>d
  - Profundidad mayor a igual a 2d.
  - Eficiencia de remoción de DBO (ver Figura 2.1).
  - Eficiencia de remoción de coliformes fecalis: 70%
- ◆ Lagunas facultativas:
  - Cargas superficiales menores de 35 KG de DBO/had
  - Profundidad: 1.5 – 2.5 m.
  - Eficiencia de remoción de DBO: 83 – 84% (para lagunas 1°).
  - Eficiencia de remoción de DBO: 76% (para lagunas 2°).
  - Eficiencia de remoción de coliformes fecalis (corriente de mortalidad bacteriana): 2/d.

Por lo cual se presenta en el siguiente cuadro consolidado, las Características físicas de los sistemas de tratamiento, así.

PLANTA	PRIMERA ETAPA					
	LAGUNA PRIMARIA			LAGUNA SECUNDARIA		
	AREA	PROFUND	VOLUME	AREA	PROFUND	VOLUMEN

	/m2)	IDAD (m)	(m3)	(m2)	IDAD (m)	(m3)
PTAR I	7316	2.5	18290	36580	1.5	54870
PTAR II	22800	3.0	68400	26000	3.0	78000

Fuente. Documento PSMV 2006.

### Características esperadas de DBO

PLANTA	PRIMERA ETAPA						SEGUNDA ETAPA					
	LAGUNA PRIMARIA			LAGUNA SECUNDARIA		TOTAL	LAGUNA PRIMARIA			LAGUNA SECUNDARIA		TOTAL
	DBO 0 mg/L	DBO 1mg/L	E1 (%)	DBO 2 Mg/L	E2 (%)		E (%)	DBO 0 mg/L	DBO 1 mg/L	E1 (%)	DBO 2 mg/L	
PTAR I	220	110	50	26	76	88	215	108	50	26	76	88
PTAR II	150	60	60	14	76	91	153	67	56	16	76	90

Fuente. Documento PSMV 2006.

### Características esperadas de coliformes fecales

PLANTA	PRIMERA ETAPA						SEGUNDA ETAPA					
	LAGUNA PRIMARIA			LAGUNA SECUNDARIA		TOTAL	LAGUNA PRIMARIA			LAGUNA SECUNDARIA		TOTAL
	N 0	N 1	E1(%)	N 2	E2(%)		E (%)	N 0	N 1	E1(%)	N2	
PTAR I	20	6	70	036	94	98	20	6	70	041	93	98
PTAR II	20	6	70	032	95	98	20	6	70	042	93	98

Fuente. Documento PSMV 2006.

Además se presenta la consolidación de los puntos de vertimiento, que deben ser intervenidos, para disminuir la carga contaminante, así.

LOCALIZACION O DIRECCION	MUESTREO DE ENTRADA O INICIO		MUESTREO DE SALIDA - FINAL	
Camino Antigo a Pasoancho. Campanella (PTAR II)	1E	Sobre la vía a Sopo (debajo de las villas)	1S	En el pozo después de Lacteos campanella
Rincón de Barandillas	2E	Río Susaguá antes puente Ave Colombiana	2S	Aguas abajo de estación de bombeo de A.R. (sin servicio)
q. la Artesa	3E	Vía a Pacho Km 1	3S	Cra 20 con Calle 7°B. Algarra III.
Bolivar 83. Barrio Coclés Vereda San Antonio	4E1 4E2 4E3	Antes de polideportivo Arriba del barrio Transversal 7 # 20-175	4S	Calle 8° Cra 32.
Q. el Amoladero	4E4	Vía Cogua (puente) Argelia	4S	Calle 8° Cra 32.
Lechería Barrio Liberia	5IE	Cra 13 Calle 12	5IS	Cra 13 Calle 11

Lechería Barrio San Carlos	6IE	Cra 19 Calle 12	6IS	Cra 19 Calle 13
Reten antiguo, vía Bogotá	7IE	Pozo frente a coca cola.	7IS	Pozo Calle 1° B Cra 13.
El Río Negro antes de entregar al Río Bogotá	8S	Finca La Primavera		
Q. Salinas	9S	Sector sur		

Fuente. Documento PSMV 2006.

La demanda bioquímica de oxígeno antes de pasar por la urbanización Barandillas presenta un valor de 56 mg/L O<sub>2</sub>, después de recibir la descarga de las aguas residuales domésticas presenta un valor de 140 mg/L O<sub>2</sub>, siendo lógico su aumento debido al número de viviendas y al número de habitantes aportantes de la carga orgánica contaminante (06-11-2003).

Para poner en condiciones optimas las aguas residuales vertidas al Río Susaguá en Barandillas, es necesario que las aguas residuales sean bombeadas a la PTAR II, que con los procesos allí desarrollados, mejoramos los parámetros orgánicos (DBO, OD, COLIFORMES TOTALES), los nutrientes (NITRATOS Y NITRITOS), sólidos suspendidos y los parámetros químicos.

De los vertimientos que llegan al Río Negro, haciendo las comparaciones con los valores máximos permitidos, se establece.

DBO: valor máximo: 4 mg / L. El valor encontrado en la Quebrada de Salinas es alto, aunque no recibe Aguas Residuales domésticas en el casco urbano, recibe las aguas de la Quebrada El Gavilán y sobre éstas sí están vertiendo aguas residuales del núcleo poblado de San Jorge (sector los Jurado) de aproximadamente 50 viviendas, además de aguas lluvias de la vía y desechos de producción de cerdos, lo que nos indica el porque el valor tan alto. En el sector de la Portada (agua debajo de los Jurado) se construyó un filtro de tratamiento, por la administración municipal, pero no funcionó, lleva 15 años sin servicio.

Por lo anterior, se presenta un resumen de los proyectos requeridos para el control y seguimiento de los vertimientos que llegan a la red de alcantarillado, así.

En primer lugar se debe optimizar el caudal de Agua Residual a las PTAR (Zipa I y Zipa II). De acuerdo al Plan Maestro de Alcantarillado año 2000, por lo cual se deben hacer estudios civiles y sanitarios, reconstruir el tramo final del colector sur, construcción de: colector "Las Villas", interceptor "La Esperanza", colector portachuelo, sistema de bombeo de niveles suburbanos y colector calle 8 (mediano y largo plazo), es decir que estas obras deben hacerse entre 5 a 10 años.

Otro proyecto que se debe realizar separar las Aguas Pluviales del Saneamiento Combinado, por lo cual se deben hacer las siguientes actividades, Construcción de aliviaderos colector sur N°1, Construcción de aliviaderos colector sur N°2, Construcción colector de lluvias "Las Villas", Construcción colector de lluvias calle 8°, Construcción colector de lluvias calle 17, Reconstrucción del colector combinado de la carrera 11, Construcción de box - culvert de las quebradas "La Arteza" y "El Tejar".

Además de la optimización y ampliación del sistema de tratamiento de Agua Residual, que requieren estas acciones, de acuerdo a la perspectiva de crecimiento de la población, ya que a futuro las PTAR (I y II) presentarán déficit de capacidad de las lagunas existentes, por lo cual se debe pensar en sustituir las lagunas anaeróbicas por lagunas aeróbicas y en la PTAR Zipa I eliminar el sistema de bombeo a la entrada (cambio por gravedad).

También hacer el estudio para mejoramiento y protección de los cauces del cuerpo de aguas o quebradas que atraviesan el casco urbano del municipio, a través de la canalización abierta y/o cerrada (box - culvert) en donde hay diferencias de construcción y donde no hay, la construcción de trampas u obras de retención de sólidos y basuras, para realizar periódicamente la limpieza dentro de estos cuerpos de agua, la implementación de programas de control por parte de la E.A.A.A.Z sobre los usuarios posibles de causar contaminación (estación de gasolina, lavadero de vehículos, talleres, fábrica de quesos, restaurantes).

De igual manera, se muestra que las caracterizaciones realizadas a las aguas receptoras de la contaminación en el Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial dan como resultados que las cargas orgánicas e inorgánicas y contaminación bacteriológica son de tal valor que con el tratamiento de las aguas residuales realizado en las PTAR Zipa I y Zipa II con % de remoción y comportamiento operacional óptimos, cumplirían con los requisitos exigidos por la CAR en el Acuerdo 043 de 2006 (17 oct) con relación a los objetivos de calidad de calidad del agua para la cuenca del Río Bogotá.

Una vez analizados los presupuestos de todos los proyectos requeridos y anteriormente descritos, se concluye que para el desarrollo de las obras y estudios se requiere una inversión de \$19.006.065.000 (costos estimados para el año 2010).

Realizando un análisis de la información de la Política Distrital del Agua, tema agua residual y el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos –PSMV- del municipio de Zipaquirá, se identifica que los documentos presentan algunas similitudes en los lineamientos descritos, como las características de las redes de prestación del servicio, la infraestructura de tratamiento y el establecimiento de las fuentes hídricas existentes en el distrito, que favorecen la conducción de las aguas residuales y que son las cuencas: Torca, Conejera, Tintal, Salitre, Jaboque, Fucha y Tunjuelo, dentro de las cuales el sistema funciona de manera separado y/o

combinado y que la cobertura del servicio de alcantarillado por parte de EAAB-ESP, es del 100% para los barrios legalizados en la ciudad

Al igual, en el municipio de Zipaquirá, aunque solo se cuenta con una cuenca que es la del Río Negro, existen para la recepción de las aguas residuales, siete (7) principales cuerpos hídricos que atraviesan el municipio como son la Quebrada La Artesa, Quebrada El Tejar, Quebrada Coclés, Quebrada San Antonio (o La Tibia o San Antonio), Quebrada El Salitre, Quebrada Salinas, Quebrada El Gavilán, con lo cual se presta el servicio al 95% del área urbana.

Pese a un alto porcentaje de cobertura de prestación del servicio por parte de la EEAB ESP y la EAAAZ ESP en cada uno de los territorios, se presenta el problema de la existencia de vertimientos ilegales, no reportados ni reconocidos, los cuales llegan a las Plantas de Tratamiento de Agua Residual PTAR Salitre (Bogotá) y PTAR Zipa I y II (Zipaquirá), aumentando el caudal con carga contaminante que ingresa al sistema para ser tratado, sin dejar de lado los vertimientos que son vertidos directamente a los cuerpos hídricos sin ningún tipo de tratamiento, convirtiendo el recurso en un medio de transporte de un sinnúmero de sustancias que aportan a la contaminación del río Bogotá.

De otro lado, en los documentos revisados, se presenta la descripción de los componentes existentes, de la magnitud de las redes, de los sistemas de tratamiento y se definen los proyectos que a corto (1 año), mediano (5años) y largo (10años) plazo, se deben realizar para contribuir con las cargas contaminantes vertidas y generadas en cada uno de los diferentes territorios, pero no se involucra el componente de educación, sensibilización y cambio cultural para la reducción de los vertimientos, a través del uso eficiente del agua, la legalización de los vertimientos fraudulentos existentes y el pago de tasas retributivas coherentes para la descontaminación del río Bogotá.

Actualmente, se presenta un inconveniente significativo por parte de los sujetos pasivos (generadores de vertimientos obligados a pagar las tasas retributivas por vertimientos), ya que el Decreto 2667 de Diciembre de 2012, emitido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, "*Por el cual se reglamenta la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales, y se toman otras determinaciones*" en su artículo 10, define que se deberán establecer metas individuales de reducción de carga contaminante a partir de la eliminación de los puntos de vertimientos, de acuerdo a los alcances contenidos en el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, establecido en metas anuales por el término de cinco años, de acuerdo al modelo generado para el cobro de la tarifa regional diseñada por la autoridad ambiental en el marco del cobro de las tasas retributivas.

Sin embargo, pese a la existencia de la norma, se requiere la actualización del PSMV del municipio de Zipaquirá, para que se definan en la actualidad como se va a realizar la eliminación de puntos de vertimiento que favorezcan la disminución de la carga contaminante, que es aportada al río Negro y de este al Río Bogotá;

de igual manera en la Política Distrital se establece que en el marco de la gestión de las aguas residuales, se requiere que la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, disminuya los puntos de vertimientos para la reducción de la carga, como estrategia para el cumplimiento de las metas contenidas en esta.

Se identifica que los dos (2) documentos contemplados en el presente estudio, se enfocan en la gestión de las aguas residuales producidas en cada uno de los territorios, favoreciendo la medición, caracterización, monitoreo, tratamiento y vertimiento en el río Bogotá, sin definir acciones innovadoras para intervenir desde las empresas generadoras y hogares, la reducción de las cargas contaminantes, la reutilización del recurso y la implementación de tecnologías, que contribuyan con el fin de minimizar la cantidad de sustancias contaminantes o la inactivación de estas, para apoyar la descontaminación de este importante y reconocido río, emblema de la región y la capital a nivel mundial, lamentablemente por las malas condiciones en que se encuentra.

Es de resaltar que por las características del río Bogotá y el paso por diversos municipios desde su nacimiento en Villapinzón hasta la desembocadura en Girardot, esta fuente hídrica recibe los vertimientos de cuarenta y cinco (45) pueblos y el distrito capital, muchas veces sin ningún tipo de tratamiento y otras con tratamiento físico primario, concebido en plantas de tratamiento que ya cumplieron su ciclo de funcionamiento y que pese a labores de optimización, recuperan un bajo porcentaje de los caudales que ingresan, presentando la remoción de los parámetros estándar definidos como Demanda Biológica de Oxígeno –DBO-, Demanda Química de Oxígeno –DQO- y Sólidos Suspendidos Totales –SST-, en términos que no cumplen con los requerimientos exigidos por la normativa aplicable como es el Decreto 3930 de Octubre de 2010. Sin dejar de lado los vertimientos puntuales no legalizados que vierten contenidos sin control a este río, impidiendo la depuración o recuperación propia de la fuente hídrica.

Además a esta fuente hídrica, ingresan vertimientos no puntuales generados por el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias, que no respetan la ronda de protección hídrica, por lo cual los semovientes transitan sin ningún control en la margen del río, aportando los componentes del estiércol y la orina al agua directamente o en el suelo y por escorrentía e infiltración al cuerpo hídrico y en el desarrollo de las labores de fumigación se inyectan plaguicidas con un alto contenido de sustancias peligrosas, que llegan a aumentar la carga contaminante, degradando la calidad del agua, provocando la contaminación del río.

Por lo tanto, el 28 de Marzo del 2014 el Magistrado Marco Antonio Velilla Moreno, mediante sentencia, estableció la obligación de los municipios que vierten sus aguas al Río Bogotá, por el cumplimiento de unas ordenes en un plazo no mayor a dos (2) años, para el desarrollo de planes, programas, proyectos y obras, que conlleven a la descontaminación de la fuente hídrica a partir de inversión y gestión administrativa en cuanto a la actualización de los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos –PSMV, los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos –PGIRS-, los Planes Maestros de Acueducto y Alcantarillado, la



Residual, la disminución de los puntos de vertimientos y el requerimiento a todas las industrias existentes en el territorio de la caracterización de vertimientos.

### **3. CONCLUSIONES.**

- ✓ Se realizó la identificación de los lineamientos contemplados en el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos de Zipaquirá – PSMV- y la Política Distrital de Salud Ambiental para Bogotá, línea de intervención Calidad de Agua y Saneamiento Básico, Noviembre de 2011.
- ✓ En la política distrital, se identifica la descripción de algunos componentes de la red, las siete (7) subcuencas que existen en el territorio y que recogen los vertimientos, para aportarlos finalmente al río Bogotá, en algunas áreas con un tipo de tratamiento y en otras directamente a la fuente hídrica, además de estipular unas metas materializables con el desarrollo de proyectos que aportan con el tema de las cargas contaminantes.
- ✓ En el PSMV de Zipaquirá, se describen las características de las redes existentes en el municipio, las siete (7) fuentes hídricas que atraviesan el municipio y colaboran con la recolección de las aguas residuales en su mayoría domésticas y pocas industriales, los sistemas de tratamiento de las PTAR Zipa I y II, las áreas que no cuentan con cobertura del servicio y la definición de los planes, programas, proyectos y actividades para el mejoramiento en la prestación del servicio.
- ✓ Una vez revisados los documentos en cuestión, se concluye que en estos se establecen proyectos y programas para el monitoreo, seguimiento, medición y control de las cargas contaminantes que caracterizan el agua, pero no se implementan acciones para la mitigación de los vertimientos en los domicilios y las industrias, en cuanto al uso eficiente del agua, la reducción de sustancias difíciles de remover con tratamiento primario o la autodepuración en las fuentes hídricas.
- ✓ Se identifica que los lineamientos propuestos en los dos (2) documentos, se enfocan en el manejo de las aguas residuales, para el tema de la reducción de la contaminación del río Bogotá, pero no generan estrategias eficaces para la descontaminación de este cuerpo hídrico.
- ✓ Se resalta que la forma para reducir la carga contaminante y por ende las tasas retributivas por parte de los prestadores del servicio, Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Zipaquirá, EAAAZ ESP y la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, se limita a la eliminación de puntos de vertimientos, sin incorporar estrategias de implementación de tecnologías y sensibilización para la reducción de vertimientos.
- ✓ No se establecen metodologías por parte de las empresas prestadoras del servicio para la medición de las cargas contaminantes vertidas en los

sistemas de alcantarillado, ni tampoco la regulación por parte de las Autoridades Ambientales sobre la compensación ambiental que se debe dar al cobrar las tasas retributivas, aumentando el nivel de pasivos ambientales no internalizados, convirtiéndose en externalidades que son sufridas por la comunidad del territorio.

- ✓ Es determinante las consecuencias que generan los vertimientos de las ciudades y el distrito, en la calidad del recurso del Río Bogotá, además de la incorporación al agua de vertimientos ilegales y los no puntuales, aumentando la brecha de sustancias productoras de contaminación, en la mezcla del recurso.
- ✓ A partir de la sentencia proferida el 28 de Marzo del 2014 por el Magistrado Marco Antonio Velilla Moreno, en la cual se establece la obligación de los municipios que vierten sus aguas al Río Bogotá, para el cumplimiento de unas ordenes en un plazo no mayor a dos (2) años, para el desarrollo de planes, programas, proyectos y obras, que conlleven a la descontaminación de la fuente hídrica a partir de inversión y gestión administrativa en cuanto a la actualización de los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV y otros planes.
- ✓ Es evidente la necesidad de direccionar las políticas, planes y programas públicos y privados, hacia el manejo integral de las aguas residuales para aportar con la descontaminación del Río Bogotá, de lo cual gracias a la sentencia emitida por el Consejo de Estado, estos objetivos se deben de cumplir, para reducir las cargas contaminantes y establecer controles efectivos en el tema de las aguas residuales y los vertimientos en fuentes hídricas sin el debido tratamiento o la aplicación de prácticas de sostenibilidad ambiental que redunden en la reducción de vertimientos y sustancias contaminantes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- ✓ Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos de Zipaquirá – PSMV- Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Zipaquirá EAAAZ ESP, 2010.
- ✓ Resolución CAR 2181 de 2010, aprobación del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos de Zipaquirá -PSMV- de Zipaquirá, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR.
- ✓ Política Distrital de Salud Ambiental para Bogotá, línea de intervención Calidad de Agua y Saneamiento Básico, Secretaria Distrital de Ambiente, Noviembre de 2011
- ✓ Resolución SDA 3257 de 2007, por el cual se resuelve un recurso de reposición y se aprueba un plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos.
- ✓ Decreto 3930 de Octubre de 2010, Presidente de la Republica.
- ✓ Decreto 2667 de Diciembre de 2012, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- ✓ Resolución 1433 de Diciembre de 2004, Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.
- ✓ Con base en. Antecedentes de la contaminación hídrica en Colombia, Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá, 2009. <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=966629>