UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
*TECNOLOGIA EN GESTION AMBIENTAL Y SERVICIOS PUBLICOS*

MONOGRAFIA

# **"ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN REPORTADA AL SUI POR PARTE DE LA EAAB COMO OPERADOR DE LA PTAR EL SALITRE DE BOGOTÁ *durante el periodo 2009 a 2013*"**

PRESENTADO POR

MARIA MARCELA ACOSTA POVEDA
EDWAR ANDRES MESA CEDIEL

ASESORADO POR
GUSTAVO CHACÓN
INGENIERO QUÍMICO

Trabajo de grado para optar por el título de Tecnólogo en Gestión Ambiental y Servicios Públicos

BOGOTÁ D.C., 14 DE ABRIL DE 2015

**“ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN REPORTADA AL SUI POR PARTE DE LA EAAB COMO OPERADOR DE LA PTAR EL SALITRE DE BOGOTÁ *durante el periodo 2009 a 2013*”**

*"La ideas expuestas en el presente trabajo son responsabilidad única de sus autores por lo tanto no involucra el concepto de la Universidad y el jurado calificador"*

**Artículo 177, acuerdo 029, 1998. Reglamento Estudiantil.**

**Nota de aprobación**

_____

_____

_____

_____

_____

**Gustavo Chacón Mejía**

_____

**Firma del Jurado**

_____

**Firma del Jurado**

**Tabla de contenido**

Página

RESUMEN.....10
ABSTRACT.....11
INTRODUCCIÓN.....13
OBJETIVOS.....16
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....17
2. MARCO DE REFERENCIA.....18
2.1. ANTECEDENTES.....19
2.2. MARCO TEORICO CONCEPTUAL.....22
2.3. MARCO INSTITUCIONAL.....27
2.4. MARCO NORMATIVO.....29
2.5. MARCO GEOGRÁFICO.....34
3. METODOLOGIA.....35
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO.....35
3.1.1. ESTUDIO DE CASO.....35
3.2. INSTRUMENTOS.....35
3.3. PROCESO METODOLÓGICO.....35
3.1.1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....36
3.1.2. ANÁLISIS DE DATOS.....39
3.4. ANÁLISIS METODOLÓGICO.....39
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....40
4.1. CARACTERIZACIÓN DE LA PTAR EL SALITRE.....44
4.2. TRATAMIENTO.....45
4.3. NIVELES DE REMOCIÓN.....49

5. CONCLUSIONES.....62
6. RECOMENDACIONES.....63
7. BIBLIOGRAFÍA.....65

8. ANEXOS.....68

**INDICE DE TABLAS Y GRAFICAS**

Tabla 1. Entidades involucradas en la Construcción y puesta en marcha de la PTAR El Salitre. .....27

Tabla 2 Reportes al SUI por parte de EAAB.....37

Tabla 3. Niveles de DBO en mg/l para 2009.....46

Tabla 4. Niveles de DBO en mg/l para 2010.....48

Tabla 5. Niveles de DBO en mg/l para 2011.....49

Tabla 6. Niveles de DBO en mg/l para 2012.....51

Tabla 7. Niveles de DBO en mg/l para 2013.....52

Tabla 8. Niveles de SST en mg/l para 2009.....54

Tabla 9. Niveles de SST en mg/l para 2010.....55

Tabla 10. Niveles de SST en mg/l para 2011.....57

Tabla 11. Niveles de SST en mg/l para 2012.....58

Tabla 12. Niveles de SST en mg/l para 2013.....60

Grafica 1. Remoción de DBO 2009.....47

Grafica 2. Concentracción removida y contenida en aguas residuales despues del tratamiento de DBO 2009.....47

Grafica 3. Remoción de DBO 2010.....47

Grafica 4. Concentracción removida y contenida en aguas residuales despues del tratamiento de DBO 2010.....49

Grafica 5. Remoción de DBO 2011.....49

Grafica 6. Concentracción removida y contenida en aguas residuales despues del tratamiento de DBO 2011.....50

Grafica 7. Remoción de DBO 2012.....50

Grafica 8. Concentracción removida y contenida en aguas residuales despues del tratamiento de DBO 2012.....52

Grafica 9. Remoción de DBO 2013.....51

Grafica 10. Concentracción removida y contenida en aguas residuales despues del tratamiento de DBO 2013.....53

Grafica 11. Remoción de SST 2009.....54

Grafica 12. Concentracción removida y contenida en aguas residuales despues del tratamiento de SST 2009.....55

Grafica 13. Remoción de SST 2010.....56

Grafica 14. Concentracción removida y contenida en aguas residuales despues del tratamiento de SST 2010.....56

Grafica 15 Remoción de SST 2011.....57

Grafica 16. Concentracción removida y contenida en aguas residuales despues del tratamiento de SST 2011.....57

Grafica 17. Remoción de SST 2012.....59

Grafica 18. Concentracción removida y contenida en aguas residuales despues del tratamiento de SST 2012.....59

Grafica 19. Remoción de SST 2013.....60

Grafica 20. Concentracción removida y contenida en aguas residuales despues del tratamiento de SST 2013.....61

## INDICE DE IMAGENES

Imagen 1. Proyecto PTAR El Salitre la imagen azul el Humedal Cortijo.....35
Imagen 2. Ubicación de la PTAR el Salitre.....47

## RESUMEN

El análisis de la información reportada en el SUI por parte de la PTAR El Salitre, es importante para evaluar la calidad de los reportes ya que es la única manera de ejercer vigilancia y control que aseguren el buen funcionamiento de la planta, asegurando que el recurso usado por otras comunidades aguas abajo, tenga las condiciones óptimas para consumo y riego de cultivos de hortalizas.

La PTAR El Salitre tiene una misión compleja de limpieza y depuración de agentes contaminantes en el Río Bogotá, esto constituye a una ardua labor, ya que no solo implica minimizar el impacto sobre un ecosistema, si no también mejorar la calidad de vida de muchos habitantes que viven en la ronda de este afluente y que se ven afectados por los olores y gases causados por los procesos de degradación de grandes cargas orgánicas y de metales pesados que lleva en sus agua hasta desembocar en el Río Magdalena.

Finalmente lo que se pretende es evaluar la calidad de la información reportada y con base en ello analizar la pertinencia del tratamiento que se realiza y si está cumpliendo su propósito de saneamiento y recuperación del Río Bogotá.

## ABSTRACT

The analysis of the information brought in the SUI on the part of the PTAR The Saltpeter, it is important to evaluate the quality of the reports since it is the only way of exercising alertness and control that assure the good functioning of the plant, assuring that the resource used by other communities streamwise, it should have the ideal conditions for consumption and irrigation of cultivation of vegetables.

The PTAR The Saltpeter has a complex mission of cleanliness and treatment of pollutant agents in the Rio Bogota, this constitutes to an arduous work, since not only it implies minimizing the impact on an ecosystem, if not also to improve the quality of life of many inhabitants who live in the round of this tributary and who turn out to be affected by the smells and gases caused by the processes of degradation of big organic charges and of heavy metals that goes in its water until Magdalen ends in the Rio.

Finally what is claimed is to evaluate the quality of the brought information and with base in it to analyze the relevancy of the treatment that is realized and if Bogota is fulfilling its intention of sanitation and recovery of the Rio.

**Palabras claves**

Tratamiento, agua residual, Demanda Biológica de Oxígeno, Sólidos suspendidos totales, Río, Ronda, Comunidad.

**Keysword**

Treatment, waste water, Biological Demand of Oxygen, Solid suspended entire, Rio, Round, Community.

# INTRODUCCIÓN

Las plantas de tratamiento de aguas residuales están diseñadas con el fin de remover la mayor cantidad de contaminantes de las aguas servidas, ya sean de origen doméstico o industrial y así generar el menor impacto en el momento del vertimiento a las fuentes hídricas de una región determinada y que el receptor de forma natural, pueda realizar una depuración permitiendo la reutilización de dichas aguas. Estos procesos varían según la ubicación geográfica, la población atendida y el tipo de aguas residuales recibidas, esto reglamentado por la Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA), quienes se fundamentan en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS 2000).

La PTAR de El Salitre de la ciudad de Bogotá desde su puesta en marcha en el año 2000, ha sido operada por 2 empresas (Bogotana de Aguas Y Saneamiento (BAS) y Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB)) las cuales no han logrado obtener su mayor eficiencia a partir de los diseños iniciales; lo anterior con base en el análisis de la información reportada al ente de vigilancia y control del estado Colombiano que es la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (A quien en adelante se denominará SSPD), por medio del Sistema Único de Información (A quien en adelante se denominará SUI).

La PTAR de El Salitre ubicada en la localidad de Suba en la vía Bogotá-Sibería, realiza un tratamiento primario según lo reporta al SUI de la SSPD a las aguas residuales generadas en la parte norte de Bogotá, a partir de lo especificado en los diseños preliminares entregados por parte de la empresa Bogotana de Aguas

y Saneamiento (BAS) con el fin de retirar material contaminante antes de ser vertidas al Río el Salitre; Si tenemos en cuenta que el caudal que se está tratando es de 4000 l/s (4 m3 /sg)[1] y que éste caudal es apenas una mínima proporción de las aguas servidas manejadas por el alcantarillado de La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), si debemos considerar que es un inicio para reducir el impacto en los cuerpos receptores destinados al vertimiento de las aguas residuales y que posteriormente representan un aumento en la contaminación del Río Bogotá al pertenecer a su cuenca.

La infraestructura física evidenciada en la PTAR El Salitre difiere y no concuerda con los procesos que el operador reporta por medio del SUI de la SSPD. Se puede estar presentando entonces un posible detrimento en el patrimonio del distrito, ya que se tiene información que indica que no se hace el tratamiento de manera continua a lo largo del día y algunas unidades de tratamiento pertenecientes a el sistema no son utilizadas, disminuyendo la eficiencia de la planta.

Con esta Monografía se pretende reconocer las maneras en que el operador de la PTAR ha realizado sus actividades de manera cronológica y sistemática en los periodos de 2009 a 2013, con el fin de analizar su eficiencia, productividad y rendimiento con respecto a lo requerido por la normatividad nacional vigente, los diferentes acuerdos establecidos con las entidades de control de la ciudad y lo que demanda el tipo aguas residuales generadas en Bogotá contra la realidad que se vive en la PTAR; Todo esto con el objetivo principal de aclarar la conveniencia de su funcionamiento y formular las recomendaciones necesarias que puedan dar

1 Convenio Interadministrativo 171 DEL 26 DE JUNIO DE 2007 entre la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), Distrito Capital, Secretaría de Ambiente (SDA) y Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ESP(EAAB). Consideración 5,

como resultado el optimizar sus procesos, reconociéndola como una herramienta de desarrollo para una sociedad cada día más enfocada a la recuperación y conservación del medio ambiente.

# OBJETIVOS

## Objetivo General

Analizar la información suministrada por la PTAR El Salitre al SUI de la SSPD, para determinar la pertinencia de la información y su comparación con lo establecido en la normatividad vigente.

## Objetivos Específicos

**1)** Evaluar la calidad de la información reportada al SUI en el periodo comprendido de 2009 a 2013, con respecto a los informes publicados en la página de la Empresa de Acueducto, Alcantarilla y Aseo de Bogotá.

**2)** Identificar las falencias o debilidades operativas de la planta de tratamiento.

**3)** Verificar el cumplimiento de los plazos acordados entre los operadores y el Distrito con respecto a los diseños definitivos de la PTAR

# 1.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La ley 142 de 1994 contempla los fines para los cuales el estado intervendrá en la prestación de los servicios públicos domiciliarios de la siguiente manera:

"Art. 2 Num. 2 : Garantizar la calidad del bien objeto del servicio público y su disposición final para asegurar el mejoramiento de la calidad de vida de los usuarios…"; y

"Art, 2 Num. 5 : Prestación eficiente."

Así mismo el Art 3. acerca de los Instrumentos de la intervención estatal:

"Art.3 Num. 4 : Control y vigilancia de la observancia de las normas y de los planes y programas sobre la materia…";

"Art 3. Num. 6. Protección de los recursos naturales."

Con base en lo anterior, nuestro objetivo es verificar la manera y la pertinencia con que la PTAR El Salitre, ha venido prestando el servicio de tratamiento de aguas residuales en la ciudad de Bogotá. A la fecha se conocen alertas emitidas por la SSPD, mediante las cuales se indica discontinuidad en la prestación del servicio y otras situaciones que ponen en entredicho la eficiencia de la planta, al menos con la información que reportan a los entes de control y vigilancia. De corroborarse la situación planteada, es claro que la comunidad aguas abajo se ve afectada, ya que se entrega un recurso en malas condiciones y con altos niveles de contaminación, el medio ambiente y las especies que se benefician de la fuente y también un detrimento en el patrimonio por los recursos que el estado y el distrito destinan al funcionamiento de la PTAR.

# 2.MARCO REFERENCIA

Para esta Monografía se tiene como base referente la ley 142 de 1994, ley de los Servicios Públicos Domiciliarios firmada y aprobada en el gobierno del Presidente Cesar Garviria Trujillo, que reglamenta la prestación de los servicios públicos domiciliarios, ya sea por parte de operadores privados o por parte de los entes territoriales. Esta ley es la base de una serie de resoluciones emitidas por las diferentes entidades que reglamentan más específicamente cada servicio en cada una de las áreas de la prestación. Allí nace la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, quien actúa como ente de vigilancia y control sobre los prestadores de servicios públicos y quien emite algunas de las resoluciones acorde a la ley o leyes que sean legisladas por el poder legislativo. Una de estas es la resolución SSPD 20101300048765 del 10 de diciembre de 2010 o llamada también la resolución compilatoria, que reglamenta la prestación de los servicios de acueducto alcantarillado y aseo, y donde en el Título 3, hace referencia a los prestadores de servicio de alcantarillado mayor a 2500 suscriptores reglamentando la actividad de tratamiento de aguas residuales susceptible de control y vigilancia.

Adicionalmente debemos también contemplar en el marco de referencia al RAS 2000, quien emite las características técnicas que debe tener una planta de tratamiento de agua residual según el caudal o la población atendida; a la Secretaría de Ambiente como entidad encargada de mantener un ambiente sano en el distrito; así mismo será importante verificar el seguimiento que se ha hecho sobre la planta por parte de los entes de control, si ha sido objeto de sanciones, o está siendo investigada, si recibió alguna recomendación, si atendió dichas

solicitudes. También será de mucha ayuda para el desarrollo de la monografía, la información que la Academia ha podido recolectar, y las publicaciones científicas o de memorias que reposen en nuestras bibliotecas.

Las motivaciones principales que generan esta idea de proyecto de grado es analizar el cambio que los operadores deben generar en los tratamientos que se han usado desde la puesta en marcha de la PTAR, teniendo en cuenta que deben entregar los diseños definitivos para el mes de julio de 2015. Según los reportes que la SSPD ha dado a conocer la meta es corroborar que los términos pactados en principio se cumplirán y se dará a Bogotá una PTAR adecuada para sus necesidades en una de las zonas más importantes de la ciudad y que con ello se disminuirá el impacto que se está generando a la cuenca del Río Bogotá.

Con respecto a los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera en la Universidad se ha reconocido el gran impacto que ejercen las PTAR de grandes ciudades, en las cuales los niveles de contaminación de las fuentes hídricas ha ido en aumento al igual que la población de las mismas, dando como resultado más demanda de agua y así mismo más generación de aguas servidas con altos niveles de contaminación, generando ríos, quebradas y todo tipo de cuencas con cargas elevadas de DBO5 y SST, que no pueden ser eliminadas de manera natural por las fuentes que son usadas para el vertimiento de las aguas residuales.

## 2.1. Antecedentes

Por medio del antiguo Departamento Técnico Administrativo Medio Ambiente (DAMA), en el año 1992 se iniciaron los estudios para iniciar el proceso de descontaminación del Río Bogotá, tratando en principio los Ríos Salitre, Fucha y Tunjuelo que desembocan en el Río Bogotá, estos estudios se realizaron por

medio de la firma ESTUDIOS Y PROYECTOS AMBIENTALES (EPAM LTDA), quien entregó las recomendaciones en mayo de 1993.

En el año 1994 se realiza la licitación, para que el proponente remita los requerimientos anuales y futuros de la operación del sistema de alcantarillado y las troncales de las Plantas de Tratamiento de Agua Residual, en cada uno de los efluentes, donde se indicaban las unidades de tratamiento a manejar y el estudio de impacto ambiental.

Este proceso licitatorio fue adjudicado en principio al Consorcio Francés Lyonnaise des Eaux-Degremont, el cual dio inicio tres años después el 17 de septiembre de 1997 a las obras de construcción de la primera etapa de la planta.

La licencia ambiental otorgada por medio de la Resolución 817 de 1996, se dio la estructura financiera y se dio autorización de la construcción, el 15 de septiembre de 1997 el Consorcio Francés Lyonnaise des Eaux-Degremont, tenía el manejo de la planta en las etapas de construcción y operación de la planta por 30 años, pasado este tiempo debía realizar la entrega al Distrito, pasado tres años de avances del proyecto quedo bajo la responsabilidad de la empresa BAS Bogotana de Aguas y Saneamiento ESP, esta empresa creada por la firma exclusivamente para llevar adelante el proyecto de la PTAR, para su respectiva operación y mantenimiento con el fin de entregar al Distrito aguas con los requerimientos exigidos.

"El Distrito creó el Comité Consultivo mediante el Decreto 378 de 1995 conformado por el Director del DAMA, el Secretario de Hacienda, el Gerente General de la EAAB y tenía bajo su cargo la gestión del Contrato 015. Posteriormente mediante el Decreto 748 del 24 de Noviembre de 1995 se creó el

Fondo Cuenta y a través del Contrato 004 del 16 de Enero de 1996 se realizó el correspondiente Encargo Fiduciario, con la Fiduciaria Popular del Banco Popular. Se firmó el Convenio 250 de 1 de Septiembre de 1997 con la CAR para efectos de la transferencia de recursos del artículo 44 de la ley 99 de 1993. Finalmente se entregaron los terrenos para las obras y se contrató la Interventoría Técnica del proyecto."[2]

En septiembre de 1998 se presentó en el Congreso de Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (ACODAL) el proyecto de descontaminación del Rio Bogotá, allí se indicó que la planta contaría con una estructura compuesta por tres plantas que se construirían en el transcurso de 20 años y se pondrían en operación por etapas.

En el proyecto presentado se indicó que en la primera etapa de la planta por medio del cual se entraría en operación por medio de tratamiento primario un caudal medio de 4m3/s, la fecha en la cual entro en operación fue septiembre de 2000. La ubicación de la planta está en el antiguo botadero el Cortijo donde para su adecuación se realizó una extracción de cerca de 153,000$m^3$ de basura[3].

En el 2003 el DAMA en comunicación al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo (MAVDT), se indicó que se requería una modificación de la licencia y que adicionalmente fuera incluida en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT). El contrato 015/94 fue caducado, en noviembre de 2004 se expidió el CONPES No 3320 por medio del MAVDT, la CAR y el Distrito, en el cual se reglamenta lo referente al tratamiento del Río Bogotá.

2 Tratamiento de las aguas residuales de la ciudad de Bogotá DAMA

3 Presentación del proyecto de Planta de Tratamiento el Salitre Fase I, Bogotana de Aguas y Saneamiento

## 2.2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

En 1997, la Organización Panamericana de la Salud (OPS– OMS), realizó el estudio "Análisis del sector agua potable y saneamiento en Colombia", cuyo objetivo principal era contribuir para mejorar la calidad de vida de los Colombianos mediante la óptima prestación de los servicios de agua potable y saneamiento básico que reflejara una disminución en la mortalidad y la presencia de enfermedades causadas por el consumo de agua no apta a partir del mal manejo o disposición de las aguas residuales; además de la extensión de la cobertura con infraestructura adecuada que desemboque en un crecimiento económico desarrollo urbano y disminución de la pobreza con un crecimiento ambientalmente sostenible, considerando, que un servicio es sostenible cuando es permanente y eficiente, de calidad cuando cumple con las exigencias ambientales de salud y otros factores de continuidad y presión.

Cuando se habla de Saneamiento Básico, se refiere como el manejo y disposición de aguas residuales y residuos sólidos. Las falencias en la infraestructura de servicios básicos hacen que se presente el riesgo, definido como la probabilidad de lesión, enfermedad o muerte. La evaluación de riesgo es el proceso por medio del cual se estiman dimensión y características del riesgo ambiental.

Para entender algunos conceptos referentes al saneamiento presento algunas definiciones que se evidencian en las Guías para la elaboración del Análisis de Vulnerabilidad de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado

Sanitario del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS, 1996)[4], las cuales complementan la óptica de esta monografía.

**Sistema de alcantarillado sanitario**: conjunto de componentes construidos e instalados para recolectar, conducir, tratar y disponer las aguas residuales y productos del tratamiento.

**Amenaza**: fenómeno natural o provocado por la actividad humana que se torna peligroso para las personas, propiedades, instalaciones y para el medio ambiente.

**Análisis de vulnerabilidad:** proceso para determinar los componentes críticos o débiles de los sistemas y las medidas de emergencia y mitigación ante las amenazas.

**Emergencia**: situación inesperada que se presenta por el impacto de una amenaza.

**Riesgo:** medida de la probabilidad de impacto de una amenaza. También se define como "la posibilidad de que bajo ciertas circunstancias ocurra una lesión, enfermedad o la muerte"[5]. Se entiende por Riesgo Ambiental, cuando tal posibilidad surge como consecuencia de la exposición humana a un factor ambiental peligroso.

**Factor de riesgo**: las condiciones, circunstancias o características que favorecen un aumento de la probabilidad de que ocurra un daño.

**Operatividad**: Capacidad para realizar una función. La eficiente gestión del sector agua potable y saneamiento: se traduce en mejoras en cada proceso de calidad del recurso hídrico patrimonial, desde calidad, captación, tratamiento, almacenamiento, distribución, adecuada presión, suficiente frecuencia y continuidad, hasta calidad en la relación que debe existir entre el prestador del

4 FARRER, Herbert. Guías para la elaboración del análisis de vulnerabilidad de sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario. CEPIS/OPS/OMS. Lima, 1996

5 CEPIS, OPS, OMS. Curso de auto instrucción de evaluación del riesgo asociado a contaminantes ambientales. [En línea] Disponible en: (http: www cepis.org.pe > [Consulta: febrero, 2010]

servicio básico y el cliente (atención al usuario, tarifas, etc.) e, igualmente, calidad en la relación de las instituciones que regulan, controlan y administran el servicio.

El tratamiento del rio Bogotá es algo que todo mundo sabe es necesario ya que emite muy malos olores y se sabe de sus importantes concentraciones de contaminantes de tipo orgánico y de metales pesados que además son usados en los sistemas de riego de legumbres y verduras que abastecen la ciudad capital.

Luis Alejandro Camacho, profesor asociado del Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional con doctorado en modelación de la calidad del agua en ríos dice lo siguiente: “Tratar por tratar el agua es un concepto que claramente no es sostenible; debe establecerse primero por qué es necesario tratarla, y a qué nivel, teniendo en cuenta una visión integral de cuenca, conociendo la cantidad y calidad del agua residual producida, la capacidad de asimilación de la fuente receptora y los usos del agua” y aclara el verdadero inconveniente. [6]

La universidad de los Andes en 2002 realizó el informe: “Modelación de la calidad del agua del río Bogotá – informe final 2002” y resulto ser el primer avistamiento que clarifica el estado de la fuente con respecto a los parámetros de calidad de agua y sus fuentes de contaminación desde su nacimiento en Villapinzón hasta su desembocadura en el Magdalena en Girardot.

Con este informe y otro del consultor Alejandro Deep (1998) se reajustaron las propuestas sugeridas, ya no serían 3 plantas las necesarias para lograr el saneamiento del rio, sino 2, la ya existente PTAR El Salitre rediseñando una segunda fase y otra planta ubicada en canoas, aguas debajo de Soacha.

---

6 Fragmento tomado del Articulo de UNIMEDIOS http://historico.unperiodico.unal.edu.co/Ediciones/115/11.htm

El grado de contaminación de una corriente está determinado por muchas variables, pero la más diciente es el nivel de oxígeno disuelto cuando la Universidad de los Andes midió la recuperación de Oxigeno de la fuente en la estaciona El cortijo que está ubicada a 500 mt, del lugar de descarga del canal de agua tratado por la PTAR EL Salitre cerca al Humedal El Jaboque se encontró que no aumenta por encima d 1MGL

Esto concluye que no se logra el trabajo deseado en la PTAR.

La PTAR el Salitre es un proyecto creado para la recuperación de la calidad de las aguas servidas que se vierten al Río el Salitre que llegan finalmente a la cuenca del Río Bogotá, los diseños preliminares presentados, proyectaban niveles de remoción bastante significativos. Esta infraestructura maneja aguas de tipo doméstico, industrial y pluvial enfrentando altos niveles de contaminación, para lo cual realiza un tratamiento primario químicamente asistido, con el fin de remover la mayor cantidad de niveles de Demanda Biológica de Oxígeno en 5 días (DBO5), Demanda Química de Oxígeno (DQO) y Sólidos Suspendidos Totales (SST) exigidos por parte de la autoridad ambiental y la normativa vigente.
El proyecto avalado por parte de la Alcaldía mayor de Bogotá y con la financiación de los recursos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), se creó no solo con el fin de remover la carga orgánica que es generada por una parte de el alcantarillado de la ciudad, sino también para atender la demanda requerida por diversos cultivos y la ganadería extensiva presentes en la parte occidental y sur de la Sabana de Bogotá.

El gobierno nacional por medio de la rama ejecutiva y la administración Distrital teniendo en cuenta el decreto 3930 de 2010, que indica entre otras: “Que corresponde al Estado garantizar la calidad del agua para consumo humano y, en general, para las demás actividades en que su uso es necesario…” cuentan con

diferentes entidades para el manejo del recurso hídrico, La Corporación Autónoma Regional (CAR) que opera por departamentos y es la encargada de hacer el manejo y reglamentar el tipo de uso de las diferentes fuentes hídricas; La Comisión Reguladora de Agua y Saneamiento Básico tiene como funcional generar la normatividad nacional basada en el Reglamento Técnico de Agua y Saneamiento Básico (RAS 2000), procurando mantener la calidad y cantidad de la oferta del recurso; la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) como ente regulador del Distrito y quien es el encargado de velar por la preservación de los recursos naturales de la ciudad y el cuidado del medio ambiente y por último pero no por eso menos importante la SSPD creada a partir de la ley 142 de 1994, como ente de vigilancia y control es la encargada de realizar las visitas técnicas de verificación a las Plantas de tratamiento de aguas residuales y de estas visitas se recolecta la información que es confrontada con lo reportado por el operador; de allí se generan recomendaciones o alertas tanto a los prestadores del servicio como a las entidades del estado que velan por el cumplimiento de la normatividad y sobre los recursos destinados por la nación para la operación de dichas plantas, por consiguiente nos basaremos en sus reportes y comunicados para verificar que los administradores de las empresas reporten efectivamente lo que sucede en la PTAR.

Con base en lo anterior, se hace necesario recolectar la información que nos permita obtener una visión global del universo ideal que plantea la normatividad vigente, verificar lo que se ha logrado con el funcionamiento de la planta en la realidad y las metas que se tenían previstas en el inicio del proyecto de la construcción de la PTAR.

Es importante entonces, estudiar minuciosamente los reportes emitidos por la PTAR a la SSPD y que se reglamentan por medio de la resolución SSPD

20101300048765 del 10 de diciembre de 2010 donde en su título 3 menciona y regula la forma en la cual las empresas prestadoras del servicio de alcantarillado deben presentar la información relevante para que la normatividad se cumpla y se preste además, un servicio con calidad y continuidad a la población.

Al finalizar este trabajo, debe quedar claro el estado de la prestación del servicio de tratamiento de aguas residuales por parte de la PTAR y evidenciar si se cumple o no con lo estipulado, en la normatividad, concluyendo si se logra prestar un servicio óptimo.

## 2.3. MARCO INSTITUCIONAL

Dentro del análisis a realizar de los reportes es importante conocer y tener claro el funcionamiento y compromiso que tiene que tiene el ente de vigilancia y control y la empresa encargada del manejo de la PTAR y del reporte de los niveles de remoción logrados en el agua que es tratada en la planta. Adicional a las entidades encargadas de brindar los permisos para el funcionamiento de la misma velando por que las fuentes hídricas recuperen la vida y no sigan siendo uso de vertimientos indiscriminados

Se hará unas relaciones de los actores involucrados en el proceso de puesta en marcha y funcionamiento actual de la PTAR El Salitre.

| ENTIDAD | FUNCIÓN |
|---|---|
| Corporación Autónoma Regional (CAR) | Las atribuidas por la Ley 99 del 93 en relación con la protección del medio ambiente y los recursos naturales renovables, además de la participación en la elaboración de los planes de ordenamiento territorial. |

| | |
|---|---|
| Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. (EAAB) | Maneja y administra la PTAR El Salitre, desde el año 2009 como se indica en los reportes de la SSPD, con el fin de dar tratamiento a las aguas residuales previo al vertimiento a la cuenca del río Salitre, contribuyendo al saneamiento del Río Bogotá. |
| Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) | Es un organismo de carácter técnico, creado por la Constitución de 1991, que por delegación del Presidente de la República de Colombia, ejerce inspección, vigilancia y control las entidades y empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios. |
| Alcaldía Mayor de Bogotá | La Alcaldía Mayor de Bogotá es el órgano administrativo que representa al gobierno distrital de Bogotá. A través de la Secretaría Distrital de Ambiente orienta y lidera la formulación de políticas ambientales y de aprovechamiento sostenible de los recursos ambientales y del suelo, tendientes a preservar la diversidad e integridad del ambiente, el manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales distritales |
| Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) | La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) es el organismo del Gobierno colombiano encargado de otorgar o denegar las licencias, permisos y trámites ambientales para el desarrollo de proyectos que contribuyan al desarrollo sostenible del país. |
| Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA) | El Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente DAMA, fue creado mediante el Acuerdo 09 de mayo 10 de 1990 del Concejo Distrital, como una entidad técnica de la Administración Central, que pretende mejorar la calidad de vida de los habitantes de Bogotá, dentro del criterio de desarrollo sostenible. La cual fue reemplazada por la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) en el año 2007. |

| | |
|---|---|
| Comisión de Regulación de Agua Potable CRA | La Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA) es la entidad pública encargada de regular los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo en Colombia. Su objetivo principal es crear y preservar condiciones para asegurar la prestación de servicios sanitarios. |

**Tabla 1. Entidades involucradas en la Construcción y puesta en marcha de la PTAR El Salitre. Fuente: Autores.**

## 2.4. MARCO NORMATIVO

Desde finales del siglo XX la administración gubernamental ha visto la necesidad de dar solución al problema de la contaminación del Río Bogotá, generado por la gran cantidad de contaminantes causada por el uso dado a la fuente en vertimiento por los 23 municipios que encuentra en su recorrido a lo largo de su cuenca.

Lo anterior implica que el estado legisle al respecto y logre regular por medio de las entidades encargadas de la preservación de los recursos hídricos del país y específicamente del área de Cundinamarca.

La empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y la Alcaldía Mayor de Bogotá al ver el enorme deterioro que presentaba la cuenca ya existente aguas arriba y que la ciudad capital también la cargaba con material contaminante vio necesario e imperante intervenir la cuenca y crear un plan de mitigación de los impactos ambientales generados en la fuente; es allí cuando se plantea la creación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

Al realizar los estudios preliminares y teniendo en cuenta la magnitud del caudal de la cuenca se realiza la propuesta de la creación y puesta en marcha del proyecto de la PTAR el Salitre que contará con tres fases.

Este proyecto se reglamenta en el marco de una serie de Leyes, decretos, resoluciones y acuerdos que se han ido modificando, en procura que la operación de la planta se realice de manera adecuada y optima buscando la mayor cantidad de remoción de DBO y SST, para que aguas abajo pueda obtener agua de mejores características.

A continuación se presenta la normatividad que tiene una incidencia directa en la PTAR El Salitre:

**Artículo 11 del Decreto 854 de 2001,** se delegó en el Director del Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente –DAMA- la representación legal, judicial y extrajudicial del Distrito Capital de Bogotá, para todos los efectos relacionados con el contrato de concesión 015 de 1994, el cual tiene por objeto el tratamiento de las aguas residuales de Bogotá Distrito Capital por el sistema de concesión a través de las plantas El Salitre, Fucha y Tunjuelito.

**Resolución 2036 del 31 de diciembre de 2003**, el Director del Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente –DAMA, resolvió declarar la terminación unilateral del Contrato de Concesión 015 de 1994, con fundamento en el artículo 17 numeral 1° de la Ley 80 de 1993 y ordenó la entrega de los bienes que hacen parte de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales El Salitre – PTAR El Salitre, al Distrito Capital.

**Resolución 2036 del 31 de diciembre de 2003** no se presentó recurso alguno, quedando debidamente ejecutoriada el 23 de enero de 2004, conforme lo señala la constancia de notificación expedida por la Subdirección Jurídica del DAMA.

**Decreto 043 de 2004**, donde se efectúan unas asignaciones en relación con la operación, mantenimiento y administración de la PTAR El Salitre, el Alcalde Mayor de Bogotá, delegó en su artículo segundo, la función de operar, mantener y administrar la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales El Salitre (PTAR El Salitre), de acuerdo con las condiciones que sean necesarias y oportunas, en criterio del entonces DAMA (hoy SDA) y de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ESP, para el correcto funcionamiento del sistema de alcantarillado de la ciudad. Por lo anterior, se asignaron a la EAAB las funciones descritas en el decreto, y, se suscribieron durante el lapso del 1 de Julio de 2004, hasta el 31 de Diciembre de 2007, tres convenios con la Secretaria Distrital de Ambiente, (antiguo DAMA) a saber: convenio 05/2004 liquidado; convenio 01/2006 liquidado y el convenio 022/2007 liquidado.

**Convenio 0171 DEL 22 de mayo de 2007 interadministrativo entre la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca -CAR**, Distrito Capital, Secretaria de Ambiente y Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá ESP.

**Decreto 454 de la Alcaldía Mayor de Bogotá por el cual se modificó el Artículo 4 del Decreto 626 del 28 de diciembre de 2007**, quedando modificado en lo referido a la adecuada operación, administración y mantenimiento de la PTAR El Salitre, se realizará con los recursos propios del presupuesto de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, E.S.P.

**Resolución 1079** el Gerente General de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá en ejercicio de sus facultades legales y estatutarias en especial las conferidas en el literal a) del artículo 15, de los Estatutos de la Empresa, Resuelve: Asignar a la Gerencia Corporativa Sistema Maestro,

el proyecto de Saneamiento del Río Bogotá, y, Asignar a la Dirección Red Troncal Alcantarillado de la Gerencia Corporativa de Sistema Maestro, la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR- El Salitre.

**AUTO No. 1824** del 16 de julio de 2007 Por el cual se inicia el trámite administrativo para la modificación de una Licencia Ambiental.

**Resolución 3257** del 30 de octubre de 2007 por la cual se resuelve un recurso de reposición, se aprueba un Plan de Saneamiento y Manejo ambiental y se toman otras determinaciones.

**Decreto 626 del 28 de diciembre de 2007**, expedido por el Alcalde Mayor de Bogotá D.C, se asignó a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ESP la función de establecer las condiciones de uso y tenencia de la estructura actual de la Planta de Tratamiento de Aguas residuales El Salitre y la ejecución, operación, administración y mantenimiento de la misma.

**Acuerdo 09 del 22 de octubre de 2008**, autorizó al Gerente General para desarrollar los estudios de costos y realizar el trámite ante la Comisión de Regulación de Agua Potable CRA para que se incorporen los costos de operación y mantenimiento de la Planta de Tratamiento de aguas residuales El Salitre en los costos de referencia del servicio de alcantarillado.

**Resolución 0993 29 de mayo de 2009** por la cual se autoriza la cesión de la licencia ambiental otorgada mediante la resolución no. 817 del 24 de julio de 1996 y se toman otras determinaciones.

**Resolución 8721 del 9 de diciembre de 2009** Por medio de la cual se ordena el giro de recursos del Fondo Cuenta Río Bogotá con destino a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ESP.

**Resolución 484 de 2009 de Diciembre de 2009**, la Empresa incorporó en las tarifas que pagan los suscriptores en Bogotá en el servicio de Alcantarillado, los costos de operación y mantenimiento de la PTAR Salitre previa aprobación de la CRA.

**Decreto 3930 de Octubre 25 de 2010** Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.

**Resolución 20101300048765** Por la cual se expide la Resolución Compilatoria respecto de las solicitudes de información al Sistema Único de Información - SUI de los servicios públicos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo y se derogan las resoluciones 20094000015085, 20104000001535, 20104000006345, y 20104010018035.

**Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA - Resolución 0963 del 23 septiembre de 2013** por la cual se adicionan unas obligaciones a una licencia ambiental ordinaria otorgada mediante resolución 817 del 24 de julio de 1996, en virtud de una modificación menor dentro del giro ordinario del proyecto y se toman otras determinaciones.

**Autoridad Nacional De Licencias Ambientales -ANLA Resolución 1967 del 12 septiembre 2014** Por la cual se imponen medidas adicionales en Desarrollo de un control y seguimiento ambiental, a fin de prevenir, mitigar o corregir impactos ambientales no previstos en un Instrumento de Manejo y Control Ambiental.

## 2.4. MARCO GEOGRÁFICO

La PTAR Salitre se localiza en la ribera del río Bogotá entre el humedal Tibabuyes o Juan Amarillo y la Calle 80, cerca al Humedal El Cortijo, el cual será los proyectos puede ser sepultado por la planta como se muestra en el siguiente mapa.

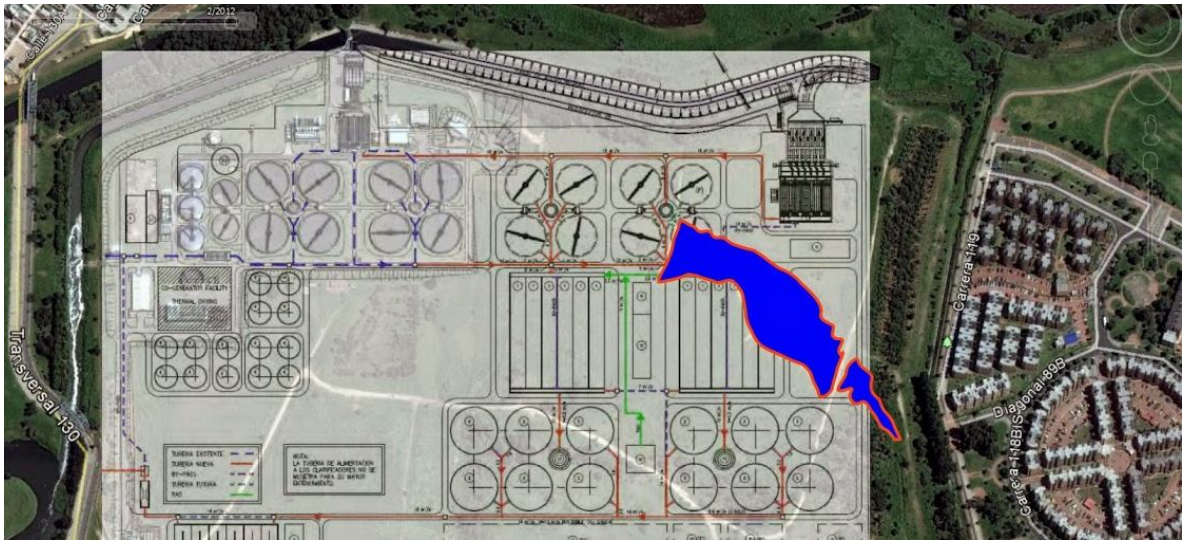



**Imagen 1. Proyecto PTAR El Salitre la imagen azul el Humedal Cortijo**
**Fuente: CAR**

# 3. METODOLOGÍA

## 3.1 Enfoque Metodológico

El enfoque metodológico que se usado para el análisis de la información reportada por parte de la PTAR El Salitre al SUI, se basa en un estudio de caso, la cual permite evaluar los datos obtenidos de las bases de datos de la Superintendencia frente a los niveles de remoción recomendados por el RAS 2000 y acuerdos Interadministrativos que la EAAB obtuvo con los entes de control para la construcción y puesta en marcha de la PTAR.

### 3.1.1 Definición de un Estudio de Caso

"*Un estudio de caso es un método de aprendizaje acerca de una situación compleja; se basa en el entendimiento comprehensivo de dicha situación el cual se obtiene a través de la descripción y análisis de la situación la cual es tomada como un conjunto y dentro de su contexto".Linda G. Morra y Amy C. Friedlander (2001)*

## 3.2 Instrumentos

Para el desarrollo del análisis se hizo necesario el uso de herramientas que permitirán y facilitarán la obtención de datos y la comparación de información, para así clasificar y dar un orden de ponderación a los resultados obtenidos.

A continuación se relacionan los instrumentos utilizados:

- Bibliografía: Se hizo necesario acceder a normas de calidad de agua residual, libros, textos y archivos relacionados con el tratamiento de aguas residuales, estudios previos a la construcción de la PTAR, información recopilada por páginas web de entidades como, Corporación Autónoma Regional (CAR) y Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá (EAAB).

- Bases de datos: La verificación de los niveles de remoción que siendo reportados reposan en las bases de datos de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) y la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá (EAAB).

- Hemerotecas: Verificación de archivos y artículos que describen el proceso en la planta y los logros obtenidos desde la puesta en marcha.

## 3.3. PROCESO METODOLÓGICO

**3.3.1 Revisión Bibliográfica:** Recolección y análisis de estudios previos y algunas evaluaciones realizadas a la PTAR El Salitre, para conocer e identificar las falencias que se han encontrado en el proceso desde su puesta en marcha, para así mismo indicar si esto ha mejorado o si por el contrario no se han realizado acciones para tener una mayor eficiencia y cumplir con los niveles de remoción.

Se realizara la recopilación de la información reportada a la SSPD por parte de la EAAB correspondiente a los muestreos y análisis físico químicos realizados a las aguas residuales en la PTAR El Salitre, en la entrada y la salida del recurso hídrico, esto con el fin de realizar una comparación con la información que reportan de manera pública por medio de la página oficial de la empresa.

Esto proceso se hará con el fin de verificar que calidad de información están reportando, puesto que la SSPD solicita cargues de información de manera anual y ellos generan estos reportes de manera mensual.

Para ello debemos verificar todas las variables que se manejan en la PTAR a diario, como son los caudales por los tipos de alcantarillado que maneja la EAAB, puesto que en época de lluvia el caudal aumenta pero la PTAR no está en la capacidad de mantener los niveles de remoción pactados en principio bajo estas condiciones.

La SSPD cumpliendo sus funciones de control y vigilancia ha realizado visitas a la PTAR donde ha evidenciado que la planta no está funcionando de manera continua a lo largo del día y que no cumple con los niveles de remoción que se indican en la norma. [7,8]

Estos análisis de información con base a lo que la norma exige como mínimos niveles de remoción en aguas residuales por medio del tratamiento que se realiza, para el cual verificaremos los acuerdos y resoluciones que reglamentan la PTAR El Salitre y lo que formula o recomienda el RAS 2000.
Para realizar los análisis nos basaremos en los datos que reportan por medio de los reportes anuales relacionados a continuación.

| NOMBRE | ESTADO | AÑO |
|---|---|---|
| 10. Tratamiento de Aguas Residuales, Análisis FisicoquÌmicos y MicrobiológicosÌ_261 El Salitre | RADICADO | 2009 |
| 10. Tratamiento de Aguas Residuales, Análisis FisicoquÌmicos y MicrobiológicosÌ_261 El Salitre | RADICADO | 2010 |
| 10. Tratamiento de Aguas Residuales, Análisis FisicoquÌmicos y MicrobiológicosÌ_261 El Salitre | RADICADO | 2011 |
| 10. Tratamiento de Aguas Residuales, Análisis FisicoquÌmicos y MicrobiológicosÌ_261 El Salitre | RADICADO | 2012 |
| 10. Tratamiento de Aguas Residuales, Análisis FisicoquÌmicos y MicrobiológicosÌ_261 El Salitre | RADICADO | 2013 |

**Tabla 2 Reportes al SUI por parte de EAAB**
**Fuente Página www.sui.gov.co link de Estado de reportes.**

7 Anexo 5 J:\MONOGRAFIA\NIVELES DE REMOSICIÓN.pdf

8 Anexo 5 J:\MONOGRAFIA\RESPUESTA A NIVELES DE REMOSION.pdf

En este reporte se relaciona la información con respecto a las variables de pH, Sólidos Suspendidos Totales, Demanda Biológica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, Temperatura, caudal de entrada y salida. Estos datos vamos a compararlos con los parámetros que ellos tienen en cuenta para cada uno de los meses del informe que publican en su página Web.

Mediante la incorporación del RAS 2000 y el Convenio 171 de 2002 se puede comparar si los niveles de remoción están dentro de los parámetros, y si no cumplen, ¿cuáles son los motivos por los cuales la PTAR no está cumpliendo con las funciones para las cuales fue diseñado?, la repuesta nos dirá si se presenta alguna deficiencia en el tratamiento elegido para el saneamiento del Río Bogotá.

### 3.3.2 Análisis de Datos

Después de obtener los datos que reposan en las bases de datos de la SSPD y que se asume como información oficial, so pena de hacerse acreedor a sanciones o multas, y de acuerdo a la normatividad vigente en el periodo desde el cual la EAAB indico que realizaba la actividad de tratamiento en el servicio de alcantarillado operando la PTAR El Salitre, es decir desde el año 2009 y hasta el 2013 como quinquenio de la muestra, se analizaron los datos reportados contra los requerimientos generales para este tipo de tratamientos en aguas residuales.

- Tipo de tratamiento según los diseños de la PTAR.

- Información obtenida de las normas vigentes y las guías para el manejo de este tipo de plantas.

- Estadística a partir de los datos obtenidos de las bases de datos del SSPD.

- Análisis de los datos obtenidos evaluando la cantidad de las muestras y los niveles de remoción obtenidos.

## 3.4. ANÁLISIS METODOLÓGICO

El proceso de análisis inició a partir de los diseños previos de construcción de la PTAR el salitre, la verificación de la bibliografía existente y los reportes de información relacionada con los niveles de remoción que puede alcanzar la planta en condiciones óptimas e ideales, sin tener en cuenta factores externos como aumentos de caudal, generando menor concentración de contaminantes y poniendo en riesgo el tratamiento del agua residual que ingresa a la PTAR.

Se hace necesario delimitar un periodo de tiempo de las muestras que se analizarán puesto que sólo es una muestra de cómo ha funcionado la planta en los últimos años y si es eficiente su funcionamiento y cumple además con el fin para el cual fue proyectada, que era mitigar el impacto causado a la cuenca del Río Bogotá y darle vida nuevamente a este importante afluente que cruza por buena parte de la capital Colombiana.

Los datos se organizaron en periodos anuales y de acuerdo a los parámetros que más afectan al Río en el momento de hacer vertimientos, sin hacer un tratamiento previo.

Por último se representaron los datos en graficas que facilitan la representación de la información y el análisis, evidenciando si se cumple o no con los parámetros de remoción que se pactaron y que se exigen por parte de la norma.

## 4.ANÁLISIS DE RESULTADOS

Al verificar los datos reportados por parte de la EAAB a la SSPD, se evidencia que ellos reportan un frecuencia de toma de muestras de cuatro veces por mes, información que al comparar con los informes que se publican en la página de la empresa, no corresponde a la realidad ya que ellos manifiestan que realizan un análisis del agua residual dos veces por día, una en la mañana y otra en la tarde todos los días del mes.

¿Qué se hizo? Modelar un escenario, sobre la base de que las tres plantas estuvieren operando y, aun así, los resultados de recuperación del río resultaron precarios. Por lo que, "...lo que se evidencia es que hay muchos planes y pocos resultados", como bien lo enseña la Auditoría Especial de la Contraloría General de la República. Pero se siguen anunciando más recursos y más inversiones "...está previsto que para el 2020 las aguas deben haber mejorado substancialmente después de hacer una inversión de 7 billones de pesos"[9].

Se debe tener en cuenta que los valores de remoción del agua residual deben corresponder a los indicados por la norma y a los acuerdos que se establecieron entre los entes de control y la EAAB, donde al compararlos con los valores reportados por medio del aplicativo SUI, se evidencia que no cumple con los parámetros adecuados y esperados por parte del funcionamiento de la PTAR El Salitre.

Al verificar los parámetros recomendados por el RAS 2000, se evidencia que la PTAR presenta serias falencias, puesto que lo que se está reportando es pH, SST,

9 Por: Mario Williams García Abogado, presidente del Centro de Pensamiento Ambiental del Caribe.

DBO5 y DQO y no se tiene en cuenta parámetros de caracterización como Nitrógeno, Fósforos, Oxígeno Disuelto o Acidez,
Adicionalmente al tener en cuenta los estudios realizados antes de la construcción y puesta en marcha de la PTAR El Salitre, contra con los resultados que se ven luego de su inicio de operación y los niveles de contaminación del Río Bogotá, se evidencia que el proceso no está siendo ni efectivo ni eficiente, sin contar que los reportes que se realizan a la SSPD no tiene la relevancia requerida dejando por fuera de sus reportes parámetros importantes sin una forma adecuada de supervisión por medio del aplicativo SUI.

La verificación de la información se basará en los reportes que se relaciona la Resolución 20101300048765 de 2010, por medio de la cual se reglamenta el tipo y clase de información que se solicita a las empresas desde la fecha en la cual se registre la actividad de tratamiento de aguas residuales.

En el anexo 1, se evidencia un requerimiento realizado por parte de la SSPD, donde se solicita explicación a estos temas y al hecho por el cual, la PTAR El Salitre no funciona las 24 horas del día.

La EAAB da respuesta a dicho requerimiento citando los acuerdos establecidos e indicando que los aumentos de los caudales resultan siendo los causantes de que no se logren los niveles e índices proyectados en la PTAR, la cual no cuenta con la infraestructura necesaria para atender esos fenómenos y mantener el tratamiento aplicado con los niveles acordados dando así un adecuado proceso que mejore la calidad y características del agua residual recibida.

Establecido en la consideración 5 del Convenio Interadministrativo 171 entre la CAR, SDA y EAAB.

***(...)***

***Que la PTAR El Salitre, cuenta con la infraestructura necesaria para el tratamiento primario en promedio 4m³/s de las aguas residuales provenientes de la cuenca aferente con su mismo nombre. Dicha infraestructura permite porcentajes de remoción de 40% en DBO y 60% en material suspendido, equivalentes a eliminar aproximadamente 46 ton/día (1400 ton/mes) de material suspendido y aproximadamente 37 ton/día de materia orgánica contaminante (1100 ton/mes).***

***(...)***

A partir de este convenio y lo recomendado por el RAS se evidencia que los porcentajes de remoción no se cumplen para ninguno de los periodos del quinquenio que se tomó como base, tal cual se evidencia en las gráficas de los datos reportados en el SUI.

La empresa a esto argumenta que las concentraciones de diseño no se ajustan con la realidad de la PTAR,(ver anexo 2) a lo cual esto supone un mayor esfuerzo para alcanzar dichos porcentajes de remoción, esto sin tener en cuenta los aumentos de caudales que se presentan en épocas de lluvia, puesto que los alcantarillados combinan las aguas lluvias con las aguas residuales de uso doméstico e industrial, generando así mayor ingreso de caudal a la planta, para lo cual no cuentan con la infraestructura para manejarlos, haciendo esto, que la planta tenga una función de estación elevadora, puesto que solo puede tratar un caudal máximo de 9,9 m³ durante una hora al día, dejando el resto del tiempo sin aplicar el tratamiento a el agua que ingresa a la PTAR, según lo indicado por la Superintendencia luego de una visita a la planta en el año 2012.

Teniendo en cuenta lo anterior es claro que en los diseños de la PTAR no se tuvieron en cuenta caudales de entrada de acuerdo a la zona geográfica y los fenómenos climáticos propios de la Sabana de Bogotá, adicional al tipo de alcantarillados que tiene la EAAB en sus redes, a lo cual al ingreso de la planta el caudal puede variar en cuestión de horas generando una menor concentración de DBO y SST, haciendo más complejo el proceso de tratamiento, entendido como la remoción de material contaminante diluido en un volumen específico.

Conforme a las verificaciones realizadas por el ente de vigilancia y control, se evidencia que la PTAR no está cumpliendo con sus funciones, generando un detrimento en el patrimonio de la ciudad, adicionalmente que los olores generados por los lodos en la zona están generando enfermedades en los habitantes de las zonas aledañas a la planta y aparición de vectores.

“En dos CONPES, tanto en el 3177 de 2002 o Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales, como en el 3320 de 2004 o Estrategia para el Manejo Ambiental del río Bogotá, se ha abordado esta seria problemática, y a unos costos muy altos intentando encontrar solución. De acuerdo con cifras del Ministerio de Ambiente, hasta el 2009 se habían hecho planes para invertir casi 5.4 billones de pesos.

Pero lo que halló la Contraloría es que poco se ha avanzado en la tarea, no se sabe mucho del problema, y cada municipio está actuando por su cuenta, cuando se trata de una cuestión regional. Articulo Publicado por la revista semana: 25/03/2010 “Río Bogotá: más planes que resultados2”

Con la propuesta de construcción de tres plantas para el tratamiento de las aguas residuales, tales como Salitre, Fucha y Tunjuelo, se pretendió, en un programa a 20 años, atender frontal y radicalmente el grave problema de la contaminación del río Bogotá.

## 4.1. CARACTERIZACIÓN DE LA PTAR EL SALITRE

La PTAR EL Salitre se encuentra ubicada en barrio de Lisboa de Suba y cerca del humedal Juan Amarillo y el Humedal El Cortijo, que está en peligro de ser enterrado por la ampliación de la PTAR el Salitre.

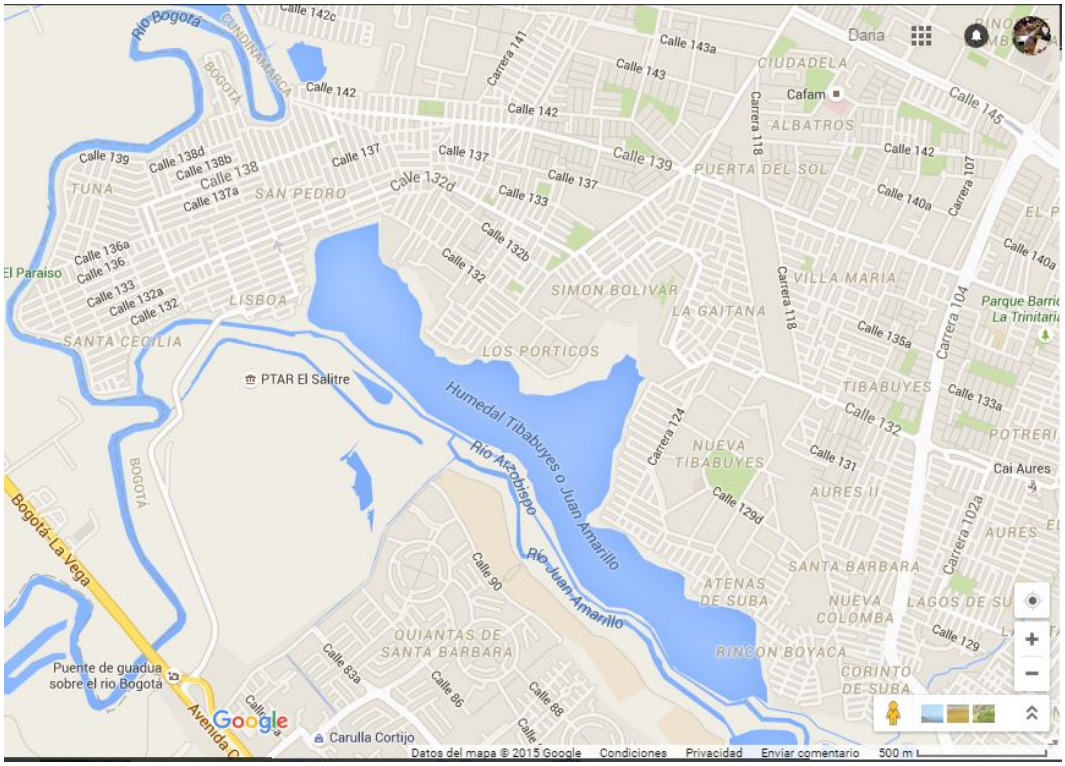



**Imagen 2. Ubicación de la PTAR el Salitre**
**Fuente: Google maps 2015, modificado por los autores**

La imagen nos muestra la ubicación de la PTAR cerca de una comunidad la cual se ve afectada por los olores que genera el tratamiento y los altos niveles de contaminación que trae el afluente, además de estar cerca de una avenida principal y dos Humedales, ecosistemas importantes para la preservación de varias especies animales sedentarias y migratorias además de especies vegetales endémicas y propias de ecosistemas de humedales, que están siendo afectadas por los contaminantes de las aguas residuales que se pretende tratar.

Con esto podemos evaluar que la PTAR, no fue diseñada teniendo en cuenta los factores externos que podían verse afectados por su construcción, puesta en marcha y ampliación en un mediano plazo, para que así funcionara adecuadamente cumpliendo la finalidad de recuperación de la cuenca de Río Bogotá.

## 4.2. TRATAMIENTO

El tratamiento elegido para la puesta en marcha de la PTAR El Salitre fue un Tratamiento Primario Químicamente Asistido el cual opera con decantadores para que el agua se sedimente con ayuda de sales formando Flocs de tamaño y peso adecuados para que puedan ser retirados y lograr niveles de remoción de entre 60 y 80 % de DBO y entre un 65% y 85% de SST.

Estos niveles se pueden obtener en condiciones óptimas en las cuales los caudales no tienen variaciones drásticas en un periodo de tiempo determinado y los niveles de carga contaminante se pueden cuantificar.

Por lo cual no es un tratamiento adecuado para la PTAR El Salitre puesto que a esta planta no solo ingresan aguas residuales si no también aguas pluviales que no permiten un cumplimiento de niveles de remoción por la disolución que presentan los contaminantes a mayor caudal ingresado en la PTAR El Salitre.

## 4.3 NIVELES REMOCIÓN

Teniendo en cuenta las recomendaciones del RAS 2000 y según lo acordado en el Convenio 171 de 2007 se estableció que los niveles de remoción aplicados a la PTAR el Salitre estarían en el orden de 40% de DBO y 60% de SST, esto según la consideración 5 del Convenio 171 de 2006

A realizar la verificación con los datos obtenidos en la página del Sistema Único de Información (SUI) de la SSPD, se obtuvieron los siguientes resultados para los periodos de 2009 a 2013.

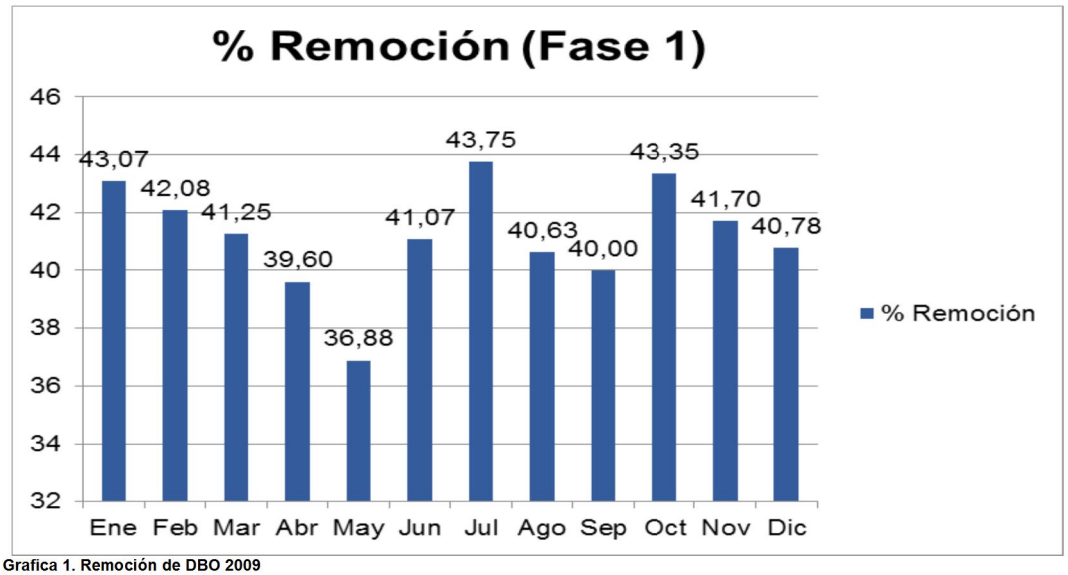
## NIVELES DE REMOSIÓN

## DBO 2009

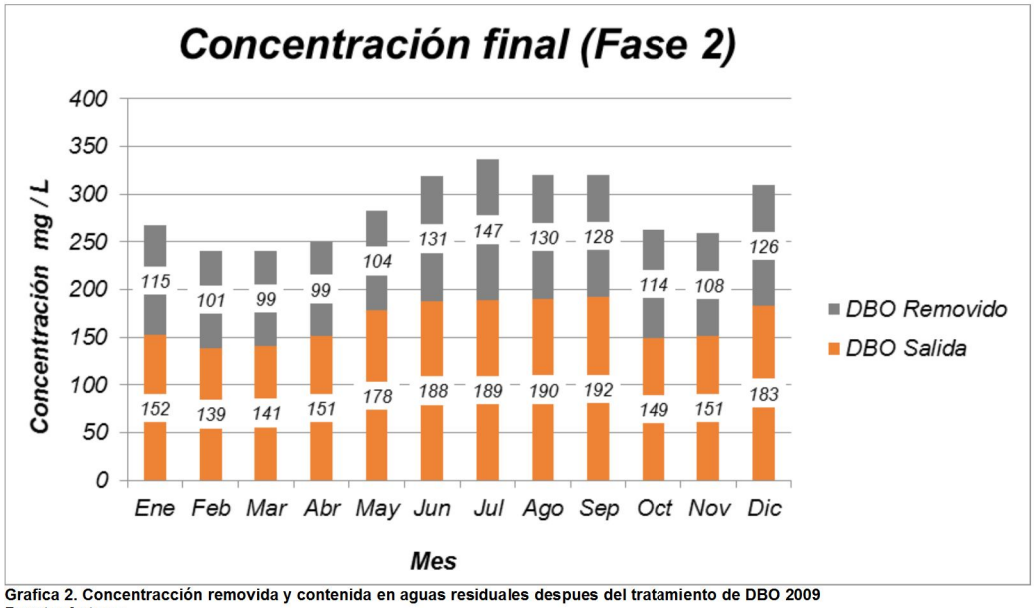
| MES | CAUDAL MEDIO ENTRADA PTAR | CAUDAL MEDIO SALIDA PTAR | DBO5 ENTRADA | DIFERENCIA DBO SALIDA Y ENTRADA | DBO5 SALIDA | %DBO5 SALIDA | % REMOCIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ENE | 3936 | 3912 | 267 | 115 | 152 | 56,93 | 43,07 |
| FEB | 4047 | 4046 | 240 | 101 | 139 | 57,92 | 42,08 |
| MAR | 3978 | 3971 | 240 | 99 | 141 | 58,75 | 41,25 |
| ABR | 4063 | 4062 | 250 | 99 | 151 | 60,40 | 39,60 |
| MAY | 3954 | 3929 | 282 | 104 | 178 | 63,12 | 36,88 |
| JUN | 3963 | 3941 | 319 | 131 | 188 | 58,93 | 41,07 |
| JUL | 3983 | 3976 | 336 | 147 | 189 | 56,25 | 43,75 |
| AGO | 3853 | 3831 | 320 | 130 | 190 | 59,38 | 40,63 |
| SEP | 3539 | 3501 | 320 | 128 | 192 | 60,00 | 40,00 |
| OCT | 4076 | 4005 | 263 | 114 | 149 | 56,65 | 43,35 |
| NOV | 4071 | 4064 | 259 | 108 | 151 | 58,30 | 41,70 |
| DIC | 3592 | 3610 | 309 | 126 | 183 | 59,22 | 40,78 |

**Tabla 3. Niveles de DBO en mg/l para 2009**

**Fuente: Datos tomados del reporte realizado de EAAB a la SPPD, modificado y graficado por los autoreS.**




**Grafica 1. Remoción de DBO 2009**
**Fuente: Autores**



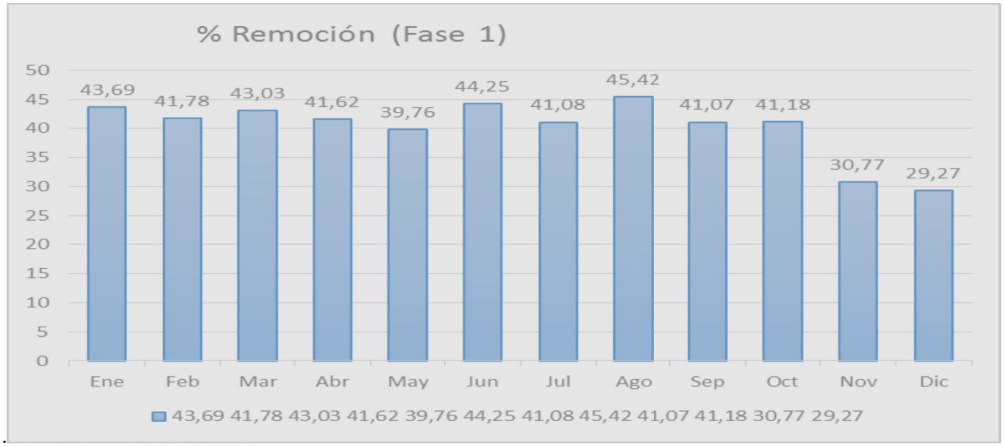

**Grafica 2. Concentracción removida y contenida en aguas residuales despues del tratamiento de DBO 2009**
**Fuente: Autores**

En las gráficas y tablas de DBO 2009 se evidencia que el periodo en el cual se acercó a los niveles de remoción exigidos es en los meses de julio y octubre, donde las concentraciones son más bajas pero los caudales presentan los niveles más altos, por consiguiente no es coherente con el hecho de que al incrementar el caudal la PTAR trabaja de forma ineficiente.

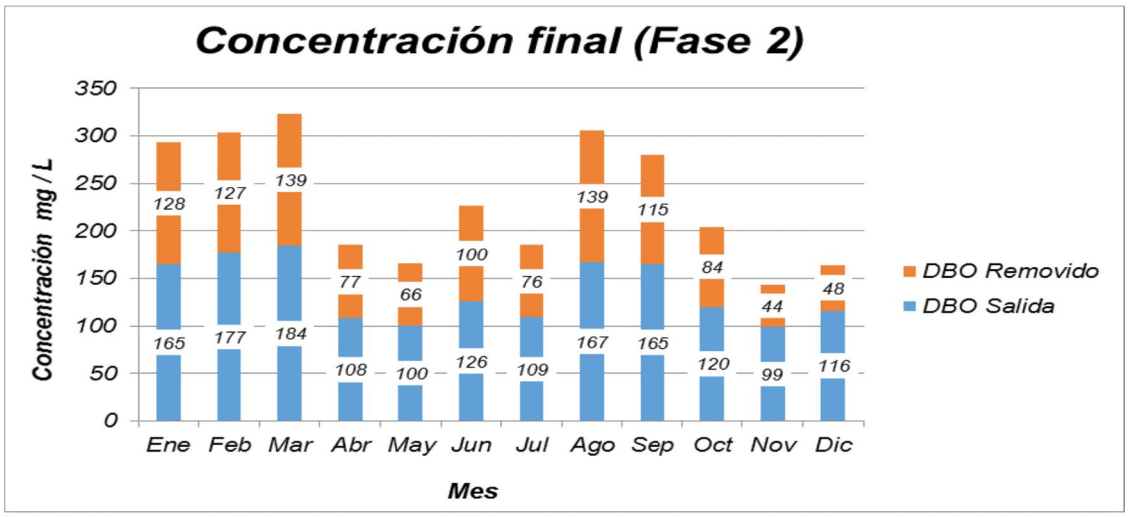
## DBO 2010

| COD_MES | CAUDAL MEDIO ENTRADA PTAR | CAUDAL MEDIO SALIDA PTAR | DBO5 ENTRADA | DIFERENCIA DBO SALIDA Y ENTRADA | DBO5 SALIDA | %DBO5 SALIDA | % REMOCIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ene | 3957 | 3970 | 293 | 128 | 165 | 56,31 | 43,69 |
| Feb | 4031 | 4048 | 304 | 127 | 177 | 58,22 | 41,78 |
| Mar | 4079 | 4070 | 323 | 139 | 184 | 56,97 | 43,03 |
| Abr | 4135 | 4163 | 185 | 77 | 108 | 58,38 | 41,62 |
| May | 4175 | 4213 | 166 | 66 | 100 | 60,24 | 39,76 |
| Jun | 4047 | 4112 | 226 | 100 | 126 | 55,75 | 44,25 |
| Jul | 4111 | 4178 | 185 | 76 | 109 | 58,92 | 41,08 |
| Ago | 4045 | 4034 | 306 | 139 | 167 | 54,58 | 45,42 |
| Sep | 4096 | 4117 | 280 | 115 | 165 | 58,93 | 41,07 |
| Oct | 4074 | 4114 | 204 | 84 | 120 | 58,82 | 41,18 |
| Nov | 6002 | 6023 | 143 | 44 | 99 | 69,23 | 30,77 |
| Dic | 5968 | 6015 | 164 | 48 | 116 | 70,73 | 29,27 |

**Tablas 4. Niveles de DBO en mg/l para 2010**
**Fuente: Datos tomados del reporte realizado de EAAB a la SPPD, modificado y graficado por los autores**




**Grafica 3. Remoción de DBO 2010**
**Fuente: Autores**




**Grafica 4. Concentración removida y contenida en aguas residuales después del tratamiento de DBO 2010**

**Fuente: Autores**

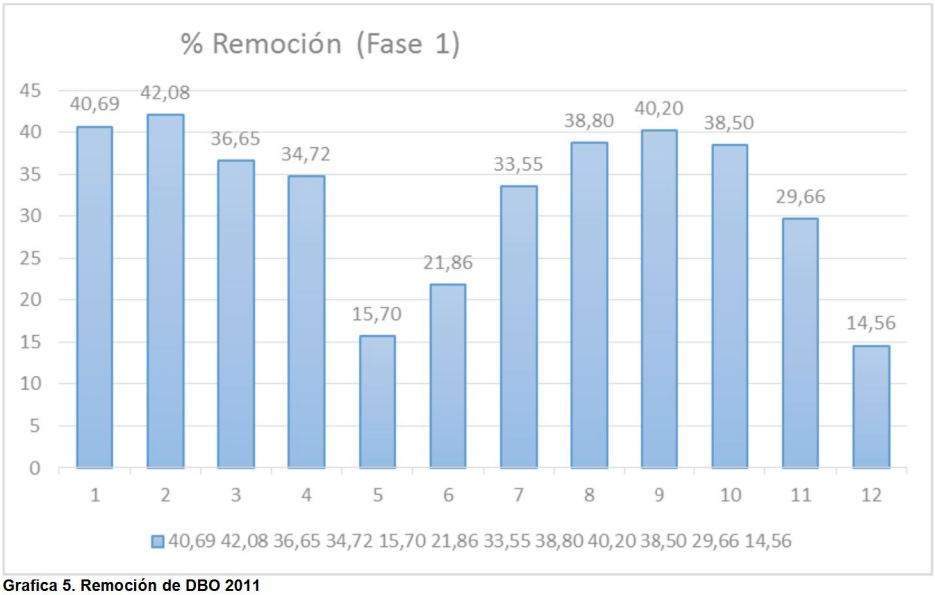
Para el año 2010 los datos arrojan otros resultados, puesto que en el mes de agosto es donde se obtiene el mayor porcentaje de remoción, pero es en el mes de octubre donde se presenta una menor concentración de contaminante.

**DBO 2011**

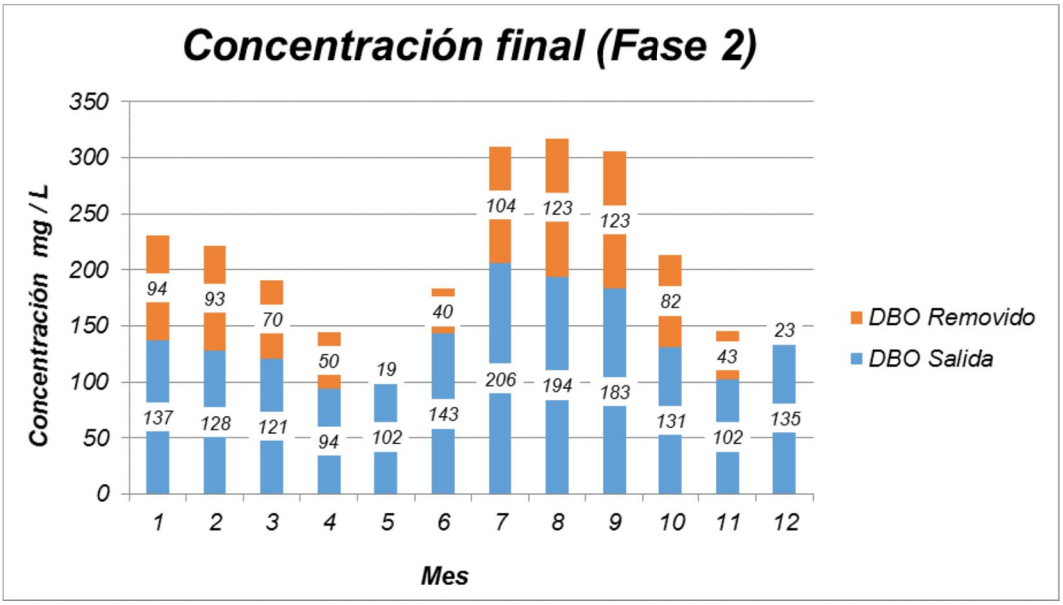
| MES | CAUDAL MEDIO ENTRADA PTAR | CAUDALMEDIO SALIDA PTAR | DBO5 ENTRADA | DIFERENCIA DBO SALIDA Y ENTRADA | DBO5 SALIDA | %DBO5 SALIDA | % REMOCIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ene | 3997 | 4046 | 231 | 94 | 137 | 59,31 | 40,69 |
| Feb | 4032 | 4090 | 221 | 93 | 128 | 57,92 | 42,08 |
| Mar | 4284 | 4336 | 191 | 70 | 121 | 63,35 | 36,65 |
| Abr | 7300 | 7327 | 144 | 50 | 94 | 65,28 | 34,72 |
| May | 9642 | 9545 | 121 | 19 | 102 | 84,30 | 15,70 |
| Jun | 7136 | 7261 | 183 | 40 | 143 | 78,14 | 21,86 |
| Jul | 3814 | 3792 | 310 | 104 | 206 | 66,45 | 33,55 |
| Ago | 3913 | 3890 | 317 | 123 | 194 | 61,20 | 38,80 |
| Sep | 4115 | 4086 | 306 | 123 | 183 | 59,80 | 40,20 |
| Oct | 4147 | 4129 | 213 | 82 | 131 | 61,50 | 38,50 |
| Nov | 5724 | 5718 | 145 | 43 | 102 | 70,34 | 29,66 |
| Dic | 8591 | 8587 | 158 | 23 | 135 | 85,44 | 14,5 |

**Tabla 5. Niveles de DBO en mg/l para 2011**

**Fuente: Datos tomados del reporte realizado de EAAB a la SPPD, modificado y graficado por los autores.**




**Grafica 5. Remoción de DBO 2011**
**Fuente: Autores**




**Grafica 6 Concentración removida y contenida en aguas residuales después del tratamiento de DBO 2011**
**Fuente: Autores**

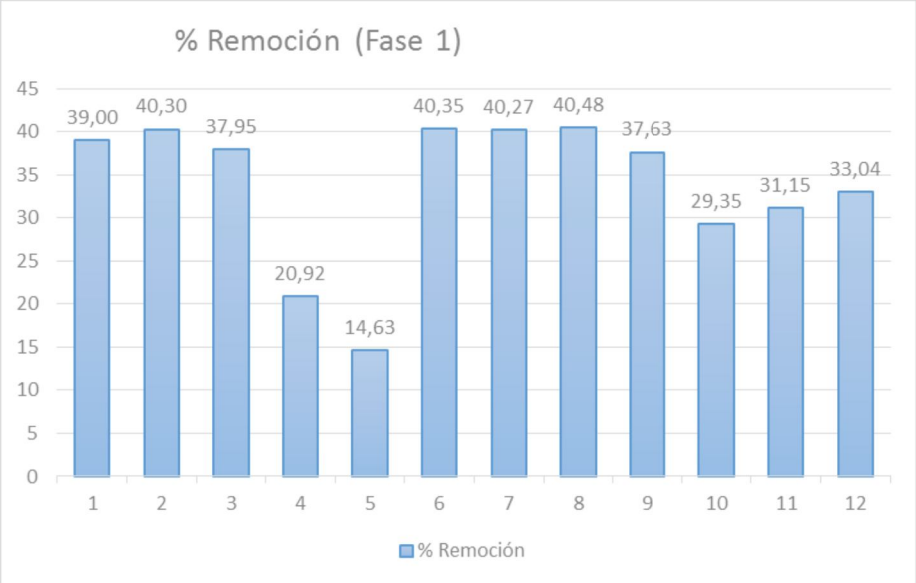
Las anteriores tablas indican que en los meses de mayo y diciembre, la remoción presenta bajos porcentajes, al parecer asociado al alto caudal de ingreso, el cual baja las concentraciones.

## DBO 2012

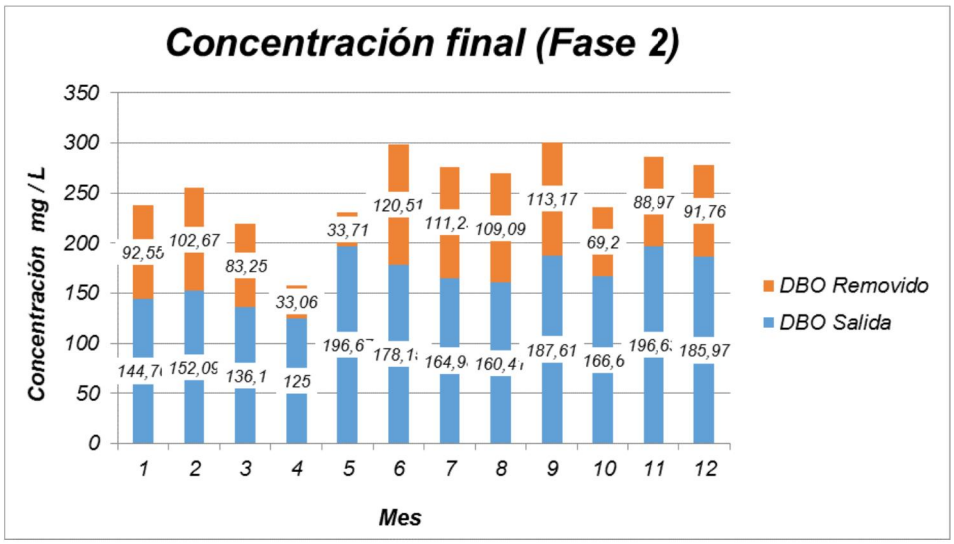
| MES | CAUDAL MEDIO ENTRADA PTAR | CAUDAL MEDIO SALIDA PTAR | DBO5 ENTRADA | DIFERENCIA DBO SALIDA Y ENTRADA | DBO5 SALIDA | %DBO5 SALIDA | % REMOCIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ene | 4152 | 4105 | 237,31 | 92,55 | 144,76 | 61,00 | 39,00 |
| Feb | 4198 | 4154 | 254,76 | 102,67 | 152,09 | 59,70 | 40,30 |
| Mar | 4593 | 4550 | 219,35 | 83,25 | 136,1 | 62,05 | 37,95 |
| Abr | 7408 | 7441 | 158,06 | 33,06 | 125 | 79,08 | 20,92 |
| May | 6023 | 6086 | 230,38 | 33,71 | 196,67 | 85,37 | 14,63 |
| Jun | 4035 | 3968 | 298,66 | 120,51 | 178,15 | 59,65 | 40,35 |
| Jul | 4054 | 3995 | 276,21 | 111,23 | 164,98 | 59,73 | 40,27 |
| Ago | 4258 | 4205 | 269,5 | 109,09 | 160,41 | 59,52 | 40,48 |
| Sep | 3952 | 3891 | 300,78 | 113,17 | 187,61 | 62,37 | 37,63 |
| Oct | 4258 | 4221 | 235,8 | 69,2 | 166,6 | 70,65 | 29,35 |
| Nov | 4005 | 3970 | 285,6 | 88,97 | 196,63 | 68,85 | 31,15 |
| Dic | 3956 | 3928 | 277,73 | 91,76 | 185,97 | 66,96 | 33,04 |

**Tablas 6. Niveles de DBO en mg/l para 2012**
**Fuente: Datos tomados del reporte realizado de EAAB a la SPPD, modificado y graficado por los autores**

.




**Grafica 7. Remoción de DBO 2012**
**Fuente: Autores**



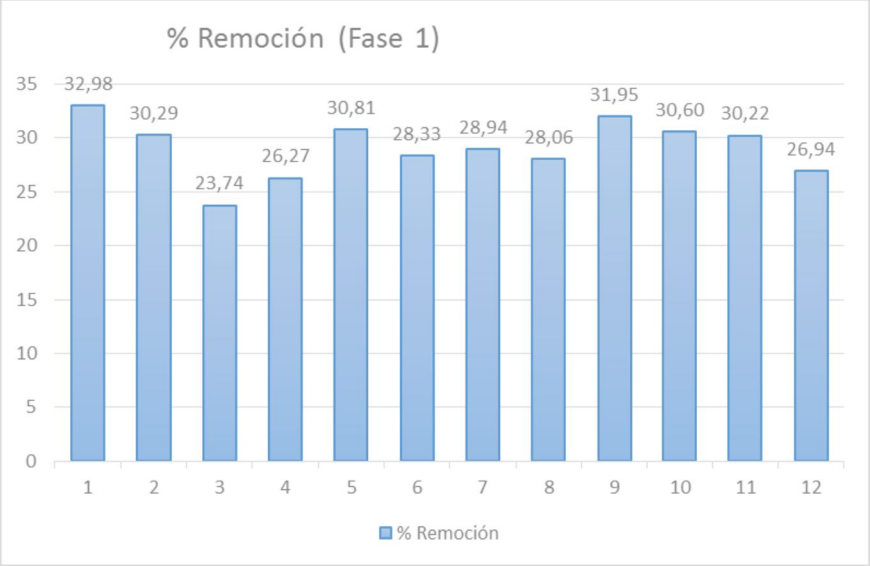

**Grafica 8. Concentración removida y contenida en aguas residuales después del tratamiento de DBO 2012**
**Fuente: Autores**

Nuevamente se evidencia que los altos caudales afectan el tratamiento e impiden que se cumpla con los porcentajes, presentando no conformidades en los meses de Abril y Mayo.

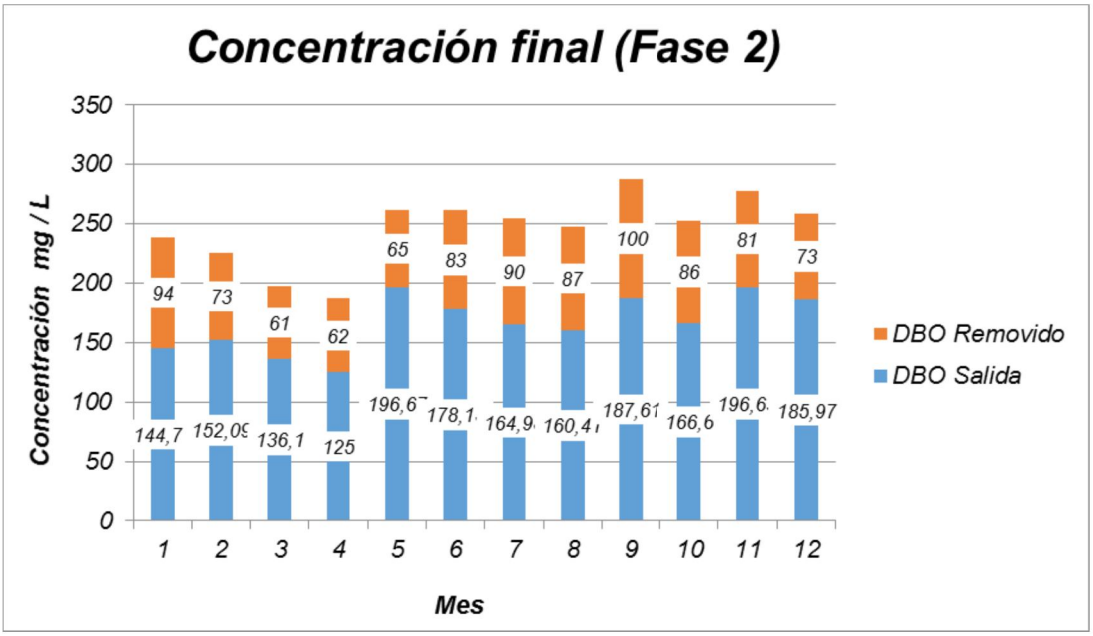
## DBO 2013

| MES | CAUDAL MEDIO ENTRADA PTAR | CAUDAL MEDIO SALIDA PTAR | DBO5 ENTRADA | DIFERENCIA DBO SALIDA Y ENTRADA | DBO5 SALIDA | %DBO5 SALIDA | % REMOCIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ene | 3728 | 3702 | 285 | 94 | 191 | 67,02 | 32,98 |
| Feb | 4162 | 4143 | 241 | 73 | 168 | 69,71 | 30,29 |
| Mar | 4045 | 3999 | 257 | 61 | 196 | 76,26 | 23,74 |
| Abr | 4170 | 4153 | 236 | 62 | 174 | 73,73 | 26,27 |
| May | 4021 | 4012 | 211 | 65 | 146 | 69,19 | 30,81 |
| Jun | 3927 | 3867 | 293 | 83 | 210 | 71,67 | 28,33 |
| Jul | 4076 | 4003 | 311 | 90 | 221 | 71,06 | 28,94 |
| Ago | 4059 | 4005 | 310 | 87 | 223 | 71,94 | 28,06 |
| Sep | 4063 | 4056 | 313 | 100 | 213 | 68,05 | 31,95 |
| Oct | 4109 | 4080 | 281 | 86 | 195 | 69,40 | 30,60 |
| Nov | 4278 | 4285 | 268 | 81 | 187 | 69,78 | 30,22 |
| Dic | 4289 | 4300 | 271 | 73 | 198 | 73,06 | 26,94 |

**Tablas 7. Niveles de DBO en mg/l para 2013**
**Fuente: Datos tomados del reporte realizado de EAAB a la SPPD, modificado y graficado por los autores.**




**Grafica 9. Remoción de DBO 2013**
**Fuente: Autores**



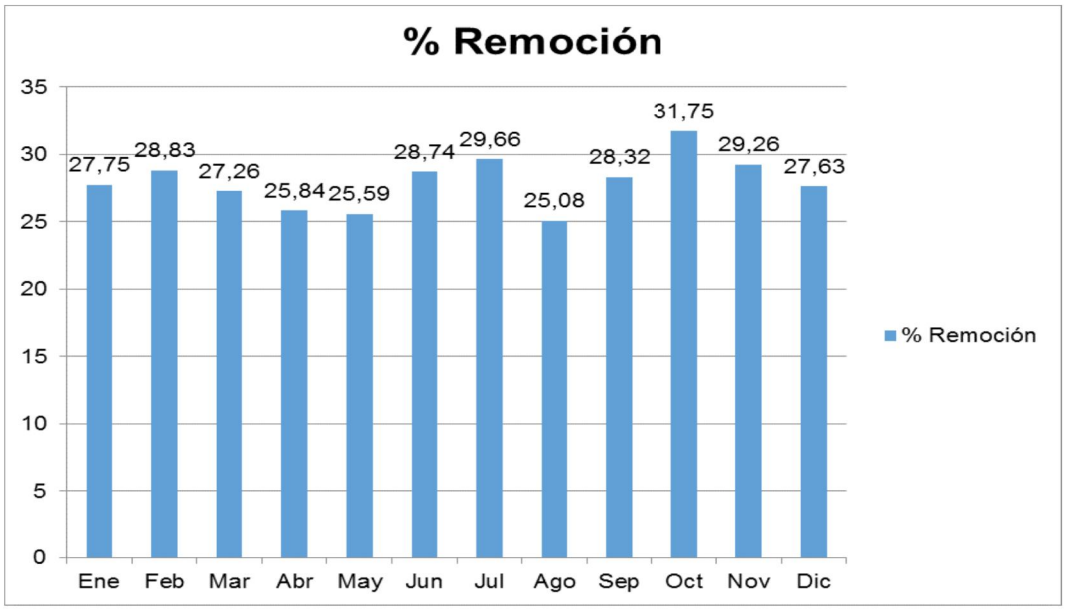

**Grafica 10. Concentración removida y contenida en aguas residuales después del tratamiento de DBO 2013**
**Fuente: Autores**

Teniendo en cuenta los Acuerdos firmados, para el año 2013, no se logró remover en ninguno de los meses el 40% proyectado. En Enero fue el mejor mes y se llegó hasta 32,98,% en remoción.

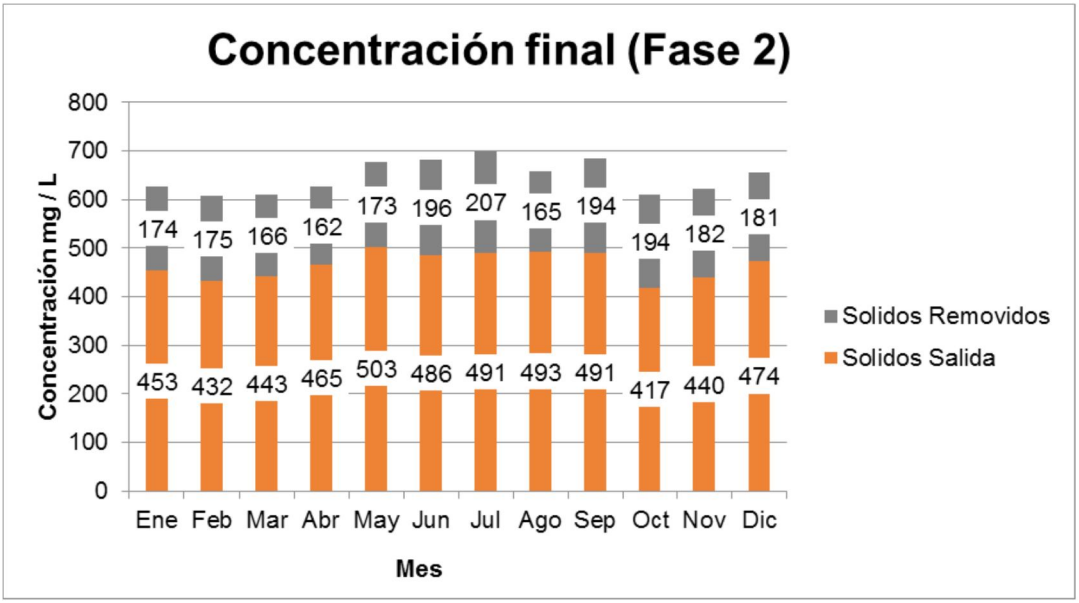
## SST 2009

| Mes | Solidos Entrada | Solidos Salida | Solidos Removidos | % Remoción |
|---|---|---|---|---|
| Ene | 627 | 453 | 174 | 27,75 |
| Feb | 607 | 432 | 175 | 28,83 |
| Mar | 609 | 443 | 166 | 27,26 |
| Abr | 627 | 465 | 162 | 25,84 |
| May | 676 | 503 | 173 | 25,59 |
| Jun | 682 | 486 | 196 | 28,74 |
| Jul | 698 | 491 | 207 | 29,66 |
| Ago | 658 | 493 | 165 | 25,08 |
| Sep | 685 | 491 | 194 | 28,32 |
| Oct | 611 | 417 | 194 | 31,75 |
| Nov | 622 | 440 | 182 | 29,26 |
| Dic | 655 | 474 | 181 | 27,63 |

**Tablas 8. Niveles de SST en mg/l para 2009**
**Fuente: Datos tomados del reporte realizado de EAAB a la SPPD, modificado y graficado por los autores.**




**Grafica 11. Remoción de SST 2009**
**Fuente: Autores**



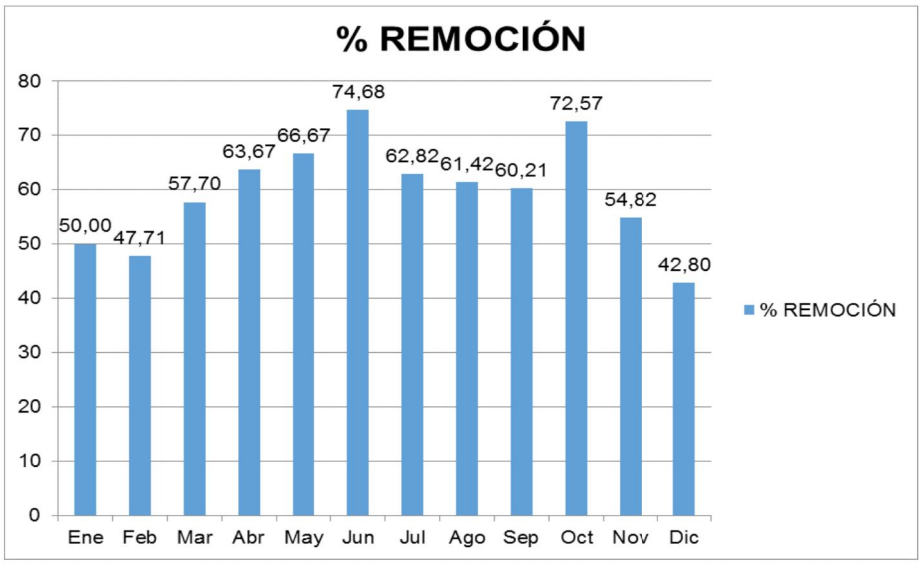

**Grafica 12. Concentración removida y contenida en aguas residuales después del tratamiento de SST 2009**
**Fuente: Autores**

Para ninguno de los meses del año 2009 se logró el mínimo de remoción que debe ser el 60%.

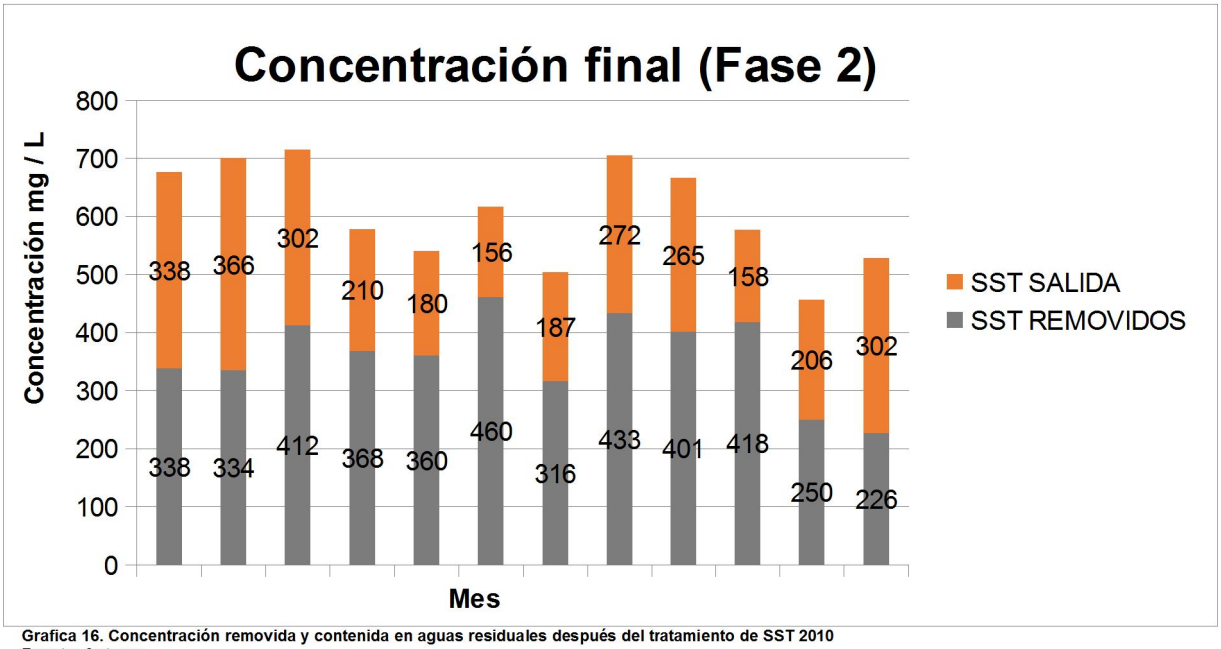
## SST 2010

| COD_MES | SST ENTRADA | SST SALIDA | SST REMOVIDOS | % REMOCIÓN |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 676 | 338 | 338 | 50,00 |
| 2 | 700 | 366 | 334 | 47,71 |
| 3 | 714 | 302 | 412 | 57,70 |
| 4 | 578 | 210 | 368 | 63,67 |
| 5 | 540 | 180 | 360 | 66,67 |
| 6 | 616 | 156 | 460 | 74,68 |
| 7 | 503 | 187 | 316 | 62,82 |
| 8 | 705 | 272 | 433 | 61,42 |
| 9 | 666 | 265 | 401 | 60,21 |
| 10 | 576 | 158 | 418 | 72,57 |
| 11 | 456 | 206 | 250 | 54,82 |
| 12 | 528 | 302 | 226 | 42,80 |

**Tablas 9. Niveles de SST en mg/l para 2010**
**Fuente: Datos tomados del reporte realizado de EAAB a la SPPD, modificado y graficado por los autores.**




**Grafica 13. Remoción de SST 2010**
**Fuente: Autores**



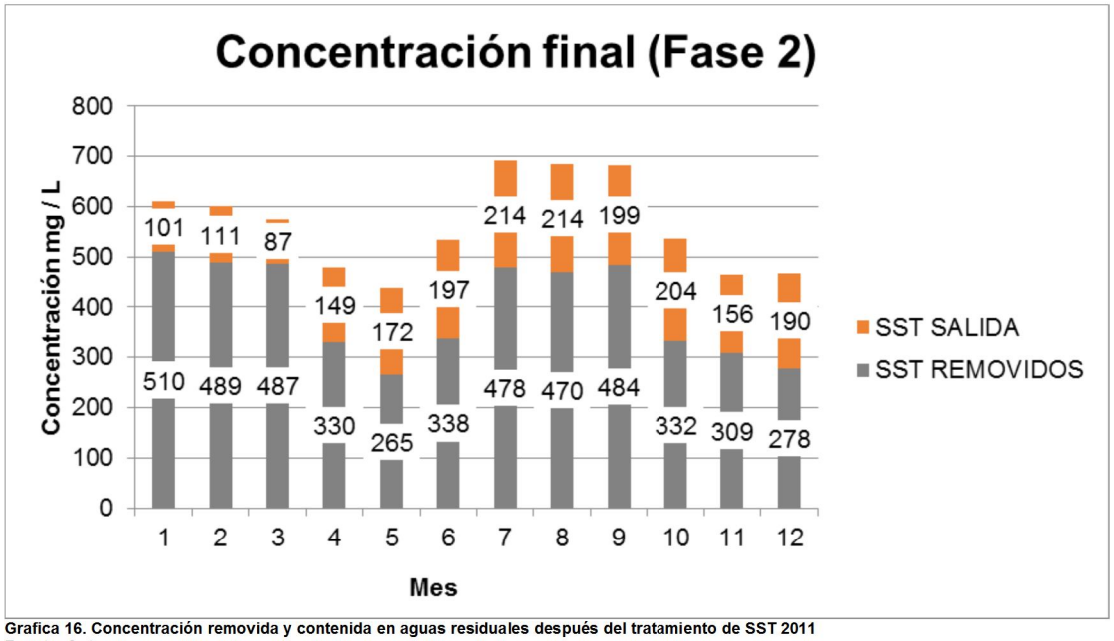

**Grafica 16. Concentración removida y contenida en aguas residuales después del tratamiento de SST 2010**
**Fuente: Autores**

Para el Año 2010 mejoró el panorama, en cuanto a la remoción de SST, pero aun asi se evidencia que en 5 periodos no llego al 60% requerido.

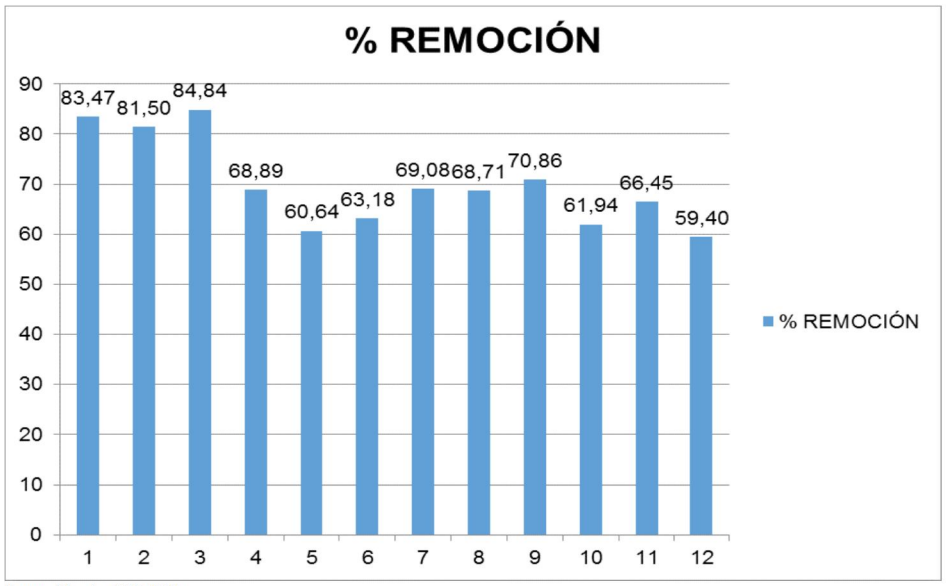
## SST 2011

| COD_MES | SST ENTRADA | SST SALIDA | SST REMOVIDOS | % REMOCIÓN |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 611 | 101 | 510 | 83,47 |
| 2 | 600 | 111 | 489 | 81,50 |
| 3 | 574 | 87 | 487 | 84,84 |
| 4 | 479 | 149 | 330 | 68,89 |
| 5 | 437 | 172 | 265 | 60,64 |
| 6 | 535 | 197 | 338 | 63,18 |
| 7 | 692 | 214 | 478 | 69,08 |
| 8 | 684 | 214 | 470 | 68,71 |
| 9 | 683 | 199 | 484 | 70,86 |
| 10 | 536 | 204 | 332 | 61,94 |
| 11 | 465 | 156 | 309 | 66,45 |
| 12 | 468 | 190 | 278 | 59,40 |

**Tablas 10. Niveles de SST en mg/l para 2011**
**Fuente: Datos tomados del reporte realizado de EAAB a la SPPD, modificado y graficado por los autores.**




**Grafica 16. Concentración removida y contenida en aguas residuales después del tratamiento de SST 2011**
**Fuente: Autores**




**Grafica 15.**

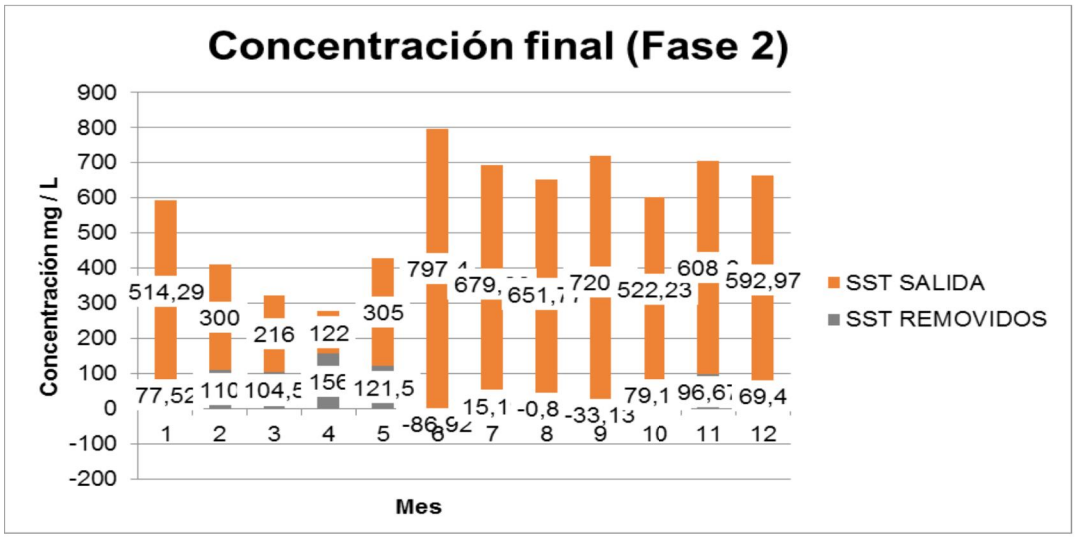
**Remoción de SST 2011**
**Fuente: Autores**

El año 2011 fue un buen año en materia de remoción de SST. Exceptuando el mes de Diciembre y por muy poco, todos los meses se cumplió, con lo establecido en los acuerdos.

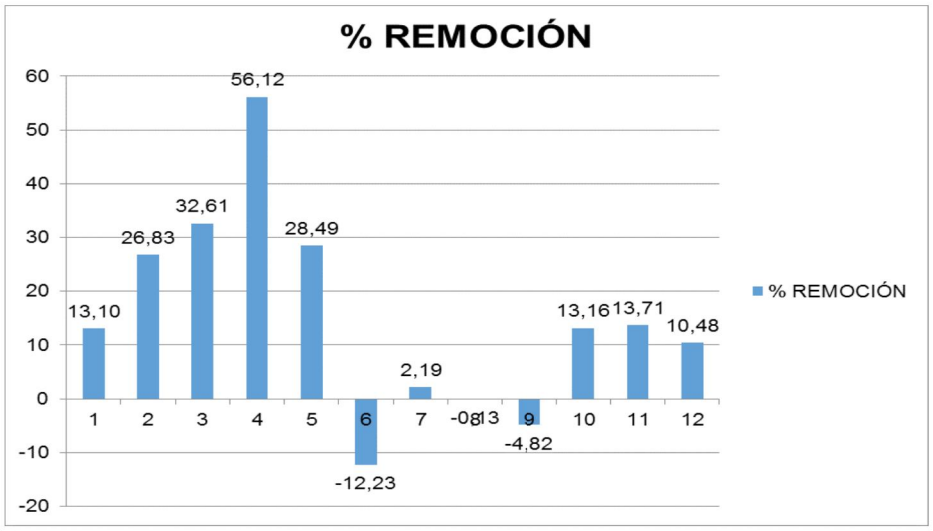
## SST 2012

| COD_MES | SST ENTRADA | SST SALIDA | SST REMOVIDOS | % REMOCIÓN |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 592 | 514,29 | 77,52 | 13,10 |
| 2 | 410 | 300 | 110 | 26,83 |
| 3 | 320,5 | 216 | 104,5 | 32,61 |
| 4 | 278 | 122 | 156 | 56,12 |
| 5 | 426,5 | 305 | 121,5 | 28,49 |
| 6 | 710,48 | 797,4 | -86,92 | -12,23 |
| 7 | 694,45 | 679,26 | 15,19 | 2,19 |
| 8 | 650,9 | 651,77 | -0,87 | -0,13 |
| 9 | 687,07 | 720,2 | -33,13 | -4,82 |
| 10 | 601,4 | 522,23 | 79,17 | 13,16 |
| 11 | 704,97 | 608,3 | 96,67 | 13,71 |
| 12 | 662,37 | 593 | 69,4 | 10,48 |

**Tablas 11. Niveles de SST en mg/l para 2012**
**Fuente: Datos tomados del reporte realizado de EAAB a la SPPD, modificado y graficado por los autores.**




**Grafica 18. Concentración removida y contenida en aguas residuales después del tratamiento de SST 2012**
**Fuente: Autores**



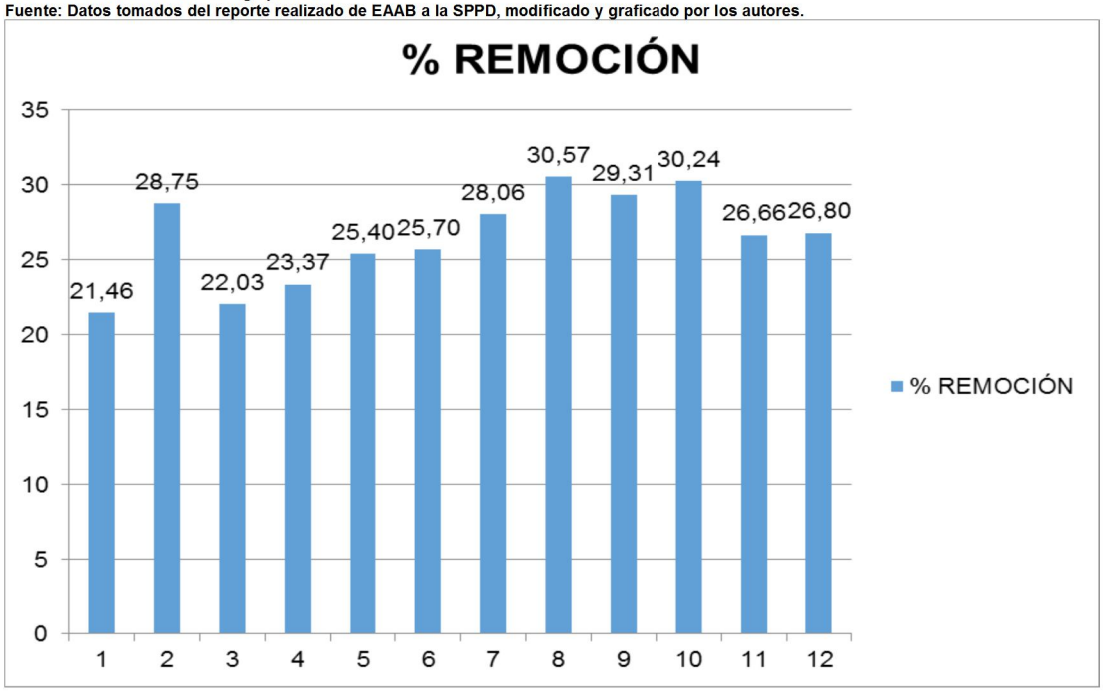

**Grafica 17. Remoción de SST 2012**
**Fuente: Autores**

El año 2012, presento una baja crítica en cuanto al trabajo realizado para remover SST, según lo reportado en algunos meses al parecer se entregó un recurso inclusive con mayor concentración a la medida a la entrada a la planta. Esto es totalmente atípico y evidencia falencias en mediciones o en el mismo tratamiento.

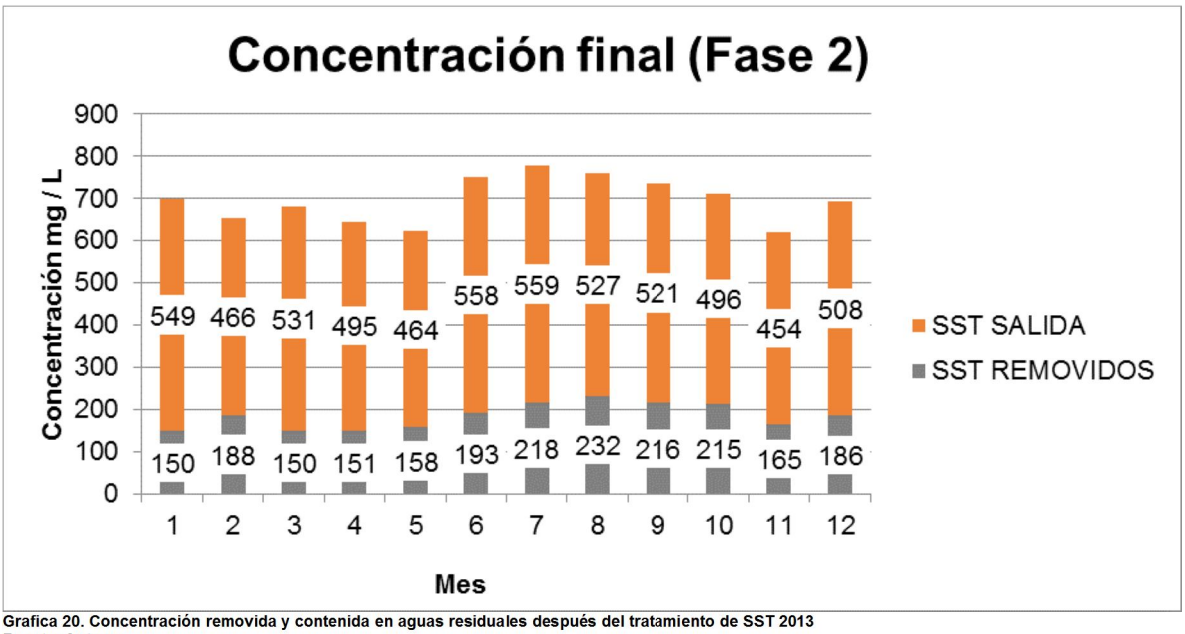
## SST 2013

| COD MES | SST ENTRADA | SST SALIDA | SST REMOVIDOS | % REMOCIÓN |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 699 | 549 | 150 | 21,46 |
| 2 | 654 | 466 | 188 | 28,75 |
| 3 | 681 | 531 | 150 | 22,03 |
| 4 | 646 | 495 | 151 | 23,37 |
| 5 | 622 | 464 | 158 | 25,40 |
| 6 | 751 | 558 | 193 | 25,70 |
| 7 | 777 | 559 | 218 | 28,06 |
| 8 | 759 | 527 | 232 | 30,57 |
| 9 | 737 | 521 | 216 | 29,31 |
| 10 | 711 | 496 | 215 | 30,24 |
| 11 | 619 | 454 | 165 | 26,66 |
| 12 | 694 | 508 | 186 | 26,80 |

**Tablas 12. Niveles de SST en mg/l para 2013**
**Fuente: Datos tomados del reporte realizado de EAAB a la SPPD, modificado y graficado por los autores.**




**Grafica 19. Remoción de SST 2013**
**Fuente: Autores**




**Grafica 20. Concentración removida y contenida en aguas residuales después del tratamiento de SST 2013**
**Fuente: Autores**

Los datos recopilados para el año 2013, nos muestran que en ninguno de los meses se logró la meta establecida del 40% de remoción de SST.

# 5. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos se puede inferir que la PTAR el Salitre no está cumpliendo el objetivo para el cual fue diseña, a partir de los acuerdos que determinan los niveles mínimos de remoción a que debe llegar la planta. Los estudios previos no contemplaron las variables a que se podía enfrentar la planta, ni una estrategia para dar el mejor tratamiento a este tipo de aguas; no se planteó una reestructuración en las redes de alcantarillado, para que solo se diera tratamiento a aguas residuales de carácter doméstico e industrial, lo anterior teniendo en cuenta que al parecer los picos en el caudal tratado afectan considerablemente la operación, a causa de las lluvias presentadas en la ciudad capital.

Adicionalmente vemos que el mayor problema en el tratamiento del agua residual son los Sólidos Suspendidos Totales (SST), puesto que en algunos de los periodos tomados como muestra presenta inclusive valores negativos, es decir que no se logró un mínimo nivel de remoción, si no por el contrario aumento la carga para su disposición final.

Es preciso mencionar que la PTAR solo maneja el agua residual de una parte de la ciudad y que al no contar con un control en las aguas residuales y pluviales que ingresan, no está cumpliendo la función del saneamiento de la Cuenca media del Río Bogotá, estamos lejos de lograr sanear el río y mucho más lejos de tratar en su totalidad los residuos líquidos generados por la ciudad de Bogotá

# 6.RECOMENDACIONES

Se recomienda que La EAAB debe realizar los ajustes que requiere la PTAR El Salitre, verificar sus reportes entregados a la SSPD, y hacer uso de la totalidad de sus sistemas de tratamiento, se debe generar un modelo por el cual pueda manejar el caudal de entrada inclusive en épocas de lluvia, para garantizar los niveles de remoción, teniendo en cuenta lo encontrado por la SSPD en las visitas técnicas realizadas a la PTAR donde en muchos meses se tienen No Conformidades con lo establecido. (Anexos).

Adicional, antes de poner en marcha la siguiente Fase de la PTAR es importante que la CAR verifique las necesidades del efluente, el espació donde se aplica el tratamiento, sus características geoestacionarias, la población atendida, sus usos aguas abajo, en general, diseñar teniendo en cuenta una muy buena evaluación del impacto ambiental.

Se debe tener en cuenta que el caudal del Río Bogotá tiene altos contenidos de carga orgánica, metales pesados y demanda de oxigeno y se debe plantear un tratamiento que llene las expectativas, y para el caso de un tratamiento químicamente asistido probablemente no logra los niveles requeridos de remoción.

Se recomienda crear políticas que permitan articular el tratamiento del rio en una necesidad de las comunidades que tienen un impacto sobre él, la ingobernabilidad del Rio Bogotá no permite que los esfuerzos se encaminen correctamente. Por su parte la empresa operadora de la planta debe propender por que los recursos

sean bien ejecutados y para el caso de la PTAR El Salitre la CAR como entidad encargada de la ampliación de la Planta, proponer las mejoras en operación y diseño que resulten en acciones concretas que entreguen un agua optima para usos pecuarios y que no pongan en riesgo al ambiente.

Se recomienda a la EAAB, revisar el cargue de información al SUI ya que las inconsistencias presentan situaciones atípicas donde el agua al salir resulta más contaminada que al ingresar y de ser necesario solicitar las reversiones pertinentes, y cargar los formularios pendientes, que determine las diferentes resoluciones de la SSPD.

## 7. BIBLIOGRAFÍA


1. SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS, (2012). Informe técnico sobre sistemas de tratamiento de aguas residuales en Colombia.[en línea] [Citado en Octubre de 2012]. Disponible en: http://www.superservicios.gov.co/home/c/document_library/get_file?uuid=7d6414dc-0bfe-41e0-9971-d31b119e828b&groupId=10122
2. Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá. (2005). Planta de tratamiento el Salitre - Fase I. Informe mensual de actividades enero 2005. Bogotá D.C.
3. Corporación Autónoma Regional.(2005) Resolución 666 de 29 de abril de 2005.Bogotá D.C.
4. Bogotana de Aguas y Saneamiento. (2000) Planta de tratamiento el Salitre - Fase I. Cartagena de Indias.
5. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2011) Documento técnico línea de intervención calidad de agua y saneamiento básico. (noviembre) 41. Bogotá D.C.
6. Corporación Autónoma Regional. (2012) Adecuación hidráulica y recuperación ambiental del río Bogotá. Bogotá D.C.
7. Hérnandez Castillo, María Elvira 2003. Directrices para la operación de la estacoón elevadora y el canal de aducción de la planta de tratamiento de aguas residuales de "El Salitre" en función de la calidad del afluente, Universidad de los Andes.
8. Sandino J. & Steichen Mark. 1999. Tratamiento Primario Químicamente Asistido (TPQA): Alternativa Viable para soluciones Sanitarias en América Latina. Walter Environment Federation.
9. Acueducto, Agua y Alcantarillado de Bogotá. PTAR Salitre Fase I. 2011.En: www.acueducto.com.co .

10. Ministerio de Desarrollo. Reglamento técnico del sector de Agua potable y Saneamiento básico Ras – 2000. Sección II: Tratamiento de aguas residuales. Bogotá, 2000.

11. ICONTEC. NTC 5167. ICONTEC. Edición 2004.

12. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. 2010. “Programa de Saneamiento del río Bogotá, Cuenca media.” Foro Río Bogotá: Recuperación a paso lento, Revista SEMANA.

13. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. 2007. Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos -PSMV. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, E.S.P, Gerencia Ambiental.

14. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR. 2006. “Acuerdo 43 del 17 de octubre de 2006: Por el cual se establecen los objetivos de calidad del agua para la cuenca del río Bogotá alograr en el año 2020.”

15. MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO (2000). Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico. Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. Bogotá. Nov.

16. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. (2012). [Citado en Diciembre de 2012] Disponible en: http://www.slideshare.net/search/slideshow?lang=%2A%2A&page=3&q=cobertura+de+alcantarillado+colombia&searchfrom=header&sort=relevance. Santa Fé de Bogotá.

17. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE DE COLOMBIA. (2002) Guía de Gestión Administrativa para la aplicación del SIGAM. Santa Fé de Bogotá.

18. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE DE COLOMBIA. (2002) Gestión para el manejo, Tratamiento y Disposición Final de las Aguas Residuales Municipales. Guía. Santa Fé de Bogotá.

# 8. ANEXOS

1. Requerimiento realizado por parte de la SSPD a la EAAB, luego de la visita técnica realizada a la PTAR El Salitre.

2. Respuesta por parte de la EAAB a la SSPD de lo encontrada en la visita técnica realizada a la PTAR El Salitre.