



**IMPLEMENTACION DEL PLAN DE SEGUIMIENTO DE LOS PROGRAMAS  
AMBIENTALES EN OBRA DE LA AMPLIACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
DE AGUA RESIDUAL EL SALITRE, BOGOTA DC.**

**Autor**

**KAREN YULIETH CASAS MEDINA**

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL, AMBIENTAL Y QUIMICA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS  
INGENIERIA AMBIENTAL  
PAMPLONA  
2019**

**IMPLEMENTACION DEL PLAN DE SEGUIMIENTO DE LOS PROGRAMAS  
AMBIENTALES EN OBRA DE LA AMPLIACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
DE AGUA RESIDUAL EL SALITRE, BOGOTA DC.**

**KAREN YULIETH CASAS MEDINA**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
INGENIERA AMBIENTAL**

**Director**

**HECTOR URIEL RIVERA ALARCON**

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERA CIVIL, AMBIENTAL Y QUIMICA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS  
INGENIERIA AMBIENTAL  
PAMPLONA  
2019**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

**Presidente del Jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

## AGRADECIMIENTOS

Primeramente agradezco a Dios por bendecirme la vida, por guiarme a lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad, de debilidad, por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y felicidad.

Le doy gracias a mis padres y hermana: Pedro Casas, Luisa Medina y Daniela Casas, por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores, principios que me han inculcado.

Agradezco a mis docentes de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Pamplona, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de mi profesión, de manera especial, al M.Sc Héctor Uriel Rivera Alarcón tutor de mi práctica empresarial quien ha guiado con su paciencia, y su rectitud como docente. También, a mis amigos por confiar, creer en mí y haber hecho de mi etapa universitaria un trayecto de vivencias que nunca olvidare.

Gracias a el Consorcio Expansión Salitre, en especial al componente HSQ por darme la oportunidad de realizar mi practica y por el conocimiento adquirido en el proyecto de ampliación de la PTAR SALITRE.

## CONTENIDO

<b>RESUMEN</b>	<b>14</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>15</b>
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>16</b>
<b>3. JUSTIFICACION</b>	<b>17</b>
<b>4. OBJETIVOS</b>	<b>18</b>
4.1. OBJETIVO GENERAL	18
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
<b>5. LOCALIZACION AREA DE ESTUDIO</b>	<b>19</b>
5.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.	19
<b>6. MARCO DE REFERENCIAS</b>	<b>20</b>
6.1. ESTADO DEL ARTE (ANTECEDENTES)	20
6.2. MARCO TEORICO.	21
6.3. MARCO LEGAL.	22
6.4. MARCO CONCEPTUAL	
<b>7. METODOLOGÍA</b>	<b>26</b>
7.1. FASE I: DIAGNÓSTICO INICIAL DE LOS PROGRAMAS AMBIENTALES EN OBRA DE LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL EL SALITRE	26
7.2. FASE II: ANALIZAR LA INFORMACION PRIMARIA Y SECUNDARIA OBTENIDA DEL DIAGNOSTICO INICIAL	268
7.3. FASE III: EJECUTAR EL PLAN DE SEGUIMIENTO DE LOS PROGRAMAS AMBIENTALES EN OBRA DE LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EL SALITRE	268
<b>8. ANÁLISIS Y DISCUSIÒN DE RESULTADOS</b>	<b>28</b>

<b>8.1. MANEJO DEL RECURSO SUELO</b>	<b>29</b>
8.1.1. PROGRAMA DE CALIDAD DE AGUAS	29
8.1.2. PROGRAMA PARA LOS MATERIALES DE OBRA	32
8.1.3. PROGRAMA DE RECOLECCION DE RESIDUOS SOLIDOS Y LIQUIDOS	33
<b>8.2. MANEJO DEL RECURSO HIDRICO</b>	<b>41</b>
8.2.1. PROGRAMA DE OPTIMIZACION DEL USO DEL AGA	41
<b>8.3. MANEJO DEL RECURSO AIRE</b>	<b>42</b>
8.3.1. PROGRAMA DE OLORES OFENSIVOS	42
8.3.2. PROGRAMA DE RUIDO	48
8.3.3. PROGRAMA DE EMISIONES ATMOSFERICAS	55
8.3.4. PROGRAMA DE MANEJO DE TRAFICO	60
<b>8.4. MEDIO BIOTICO</b>	<b>61</b>
8.4.1. PROGRAMA DE ESCAPOTE Y DESMONTE	61
8.4.2. PROGRAMA DE PROTECCION Y MANEJO DE FAUNA SILVESTRE – MANEJO DE REVETAGACION Y/O REFORESTACION	64
<b>8.5. CAMPAÑAS SANITARIAS</b>	<b>67</b>
8.5.1. PROGRAMA DE ORDEN Y ASEO	67
8.5.2. PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL	73
<b>8.6. INDICADORES DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL</b>	<b>79</b>
<b>9. CONCLUSIONES</b>	<b>85</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>86</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Programa de calidad de aguas.....	29
Tabla 2. Programa para los materiales de obra.....	32
Tabla 3. Programa de recoleccion de residuos solidos y liquidos.....	33
Tabla 4. Programa de optimizacion del uso del agua.....	41
Tabla 5. Programa de olores ofensivos. ....	42
Tabla 6. Normatividad para olores. ....	45
Tabla 7. Programa de ruido. ....	48
Tabla 8. Programa de emisiones atmosfericas. ....	55
Tabla 9. Programa de manejo de trafico.....	60
Tabla 10. Programa de escapote y desmonte.....	61
Tabla 11. Programa de proteccion y manejo e fauna silvestre – manejo de revegetacion y/o reforestacion .....	64
Tabla 12. Programa de orden y aseo.....	67
Tabla 13. Programacion de educacion ambiental.....	73
Tabla 14. Indicadores de seguimiento ambiental.....	79

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de metodología.....	27
--	----



## LISTA DE IMÁGENES

Imagen. 1. Ampliación de planta de tratamiento de agua residual, el salitre .....	¡Error! Marcador no definido.0
Imagen. 2. Derrames de sustancias químicas en el suelo. ....	31
Imagen. 3. Puntos ecologicos. ....	36
Imagen. 4 . Acopio punto respel. ....	38
Imagen. 5. Recolección de residuos.....	39
Imagen. 6. Acopio principal de residuos.....	39
Imagen. 7. Baños portátiles.....	40
Imagen. 8. Verificación de muestreos. ....	43
Imagen. 9. Ubicación de estaciones para monitoreo de calidad de aire..	44
Imagen. 10. Roso de contaminantes (TRS) en estación #5 y #6.....	46
Imagen. 11. Ubicación de los puntos de monitoreo de ruido. ....	50
Imagen. 12 Monitoreo de ruido en punto R4 noreste de la obra.....	51
Imagen. 13. Monitoreo de ruido en punto R2 sureste de la obra.....	51
Imagen. 14. Monitoreo de ruido en punto R3 – PTAR.. ....	52
Imagen. 15. Limpieza y mantenimiento en la vía de acceso al proyecto..	57
Imagen. 16. Limpieza y mantenimiento en la vía de acceso a Fase I.. ....	58
Imagen. 17. Control de tráfico. ....	61
Imagen. 18. Desmante en frentes de obra.....	63
Imagen. 19. Polluelos de Torcaza ( <i>Zenaida auriculata</i> ) rescatadas y trasladadas a URRAS.....	65
Imagen. 20. Nido de torcaza ( <i>Zenaida auriculata</i> ) con dos huevos rescatados por un colaborador de la empresa contratista grupo MEC.....	66
Imagen. 21. Nido de torcaza ( <i>Zenaida auriculata</i> ) con dos huevos trasladados a URRAS.. ....	66
Imagen. 22. Jornada de orden y aseo por Frentes de Obra.....	68
Imagen. 23. Jornada de orden y aseo. Recolección de madera en frente de obra.....	68
Imagen. 24. Jornada de orden y aseo. Recolección de chatarra en frente de obra.....	71
Imagen. 25. Inducciones ambientales.....	74
Imagen. 26. Charlas ambientales a subcontratistas .....	75
Imagen. 27. Wallpaper día internacional del aire puro .....	77

Imagen. 28. Wallpapers, como protector de pantalla en los equipos de cómputo de C.E.P.S. ....	77
Imagen. 29. Ciclo de formación.. ....	78

## LISTA DE GRAFICAS

Grafica. 1. Calidad del aire- PM10. ....	43
Grafica. 2. Resumen de monitoreo de TRS en los últimos meses.....	45
Grafica. 3. Resumen de monitoreo de NH3 en los últimos meses. ....	<b>¡Error!</b>
<b>Marcador no definido.</b>	
Grafica. 4 Resumen de monitoreo de H2S en los últimos meses. ....	<b>¡Error!</b>
<b>Marcador no definido.</b>	
Grafica. 5. Resumen monitoreo de ruido ambiental R1 o R4 (costado este).....	52
Grafica. 6 Resumen monitoreo emisión de ruido R1 o R4 (costado este)..	53
Grafica. 7. <i>Resumen monitoreo de ruido ambiental R2 (Costado Sur).</i> .....	53
Grafica. 8 <i>Monitoreo de emisión de ruido R2 (costado sur).</i> .....	54
Grafica. 9. <i>Monitoreo de ruido ambiental R3 (portería).</i> .....	54
Grafica. 10 Monitoreo de emisión de ruido R3 Portería .....	55
Grafica. 11. <i>Resumen consolidado de descapote.</i> .....	63

## **ANEXOS**

ANEXO 1. FORMATO DE EVALUACIONES AMBIENTALES.....	89
ANEXO 2. FORMATO DE INSPECCIONES AMBIENTALES .....	91
ANEXO 3. FORMATO DE HUMECTACIONES DE VIA.....	94
ANEXO 4. FORMATO DE LISTA DE ASISTENCIA. ....	97
ANEXO 5. EVALUACION CICLO DE FORMACION. ....	100

## GLOSARIO

**Aguas residuales** Agua que contiene material disuelto y en suspensión, luego de ser usada por una comunidad o industria.

**Planta de tratamiento (de agua residual)** Conjunto de obras, instalaciones y procesos para tratar las aguas residuales.

**Los materiales pétreos** son aquellos que provienen de la roca, de una piedra o de un peñasco; habitualmente se encuentran en forma de bloques, losetas o fragmentos de distintos tamaños, principalmente en la naturaleza, aunque de igual modo existen otros que son procesados e industrializados por el ser humano.

**La fauna** es el conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, que son propias de un período geológico. Esta depende tanto de factores abióticos como de factores bióticos. Entre éstos sobresalen las relaciones posibles de competencia o de depredación entre las especies. Los animales suelen ser sensibles a las perturbaciones que alteran su hábitat; por ello, un cambio en la fauna de un ecosistema indica una alteración en uno o varios de los factores de este.

**Los residuos sólidos**, constituyen aquellos materiales desechados tras su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de valor económico.

Se componen principalmente de desechos procedentes de materiales utilizados en la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo. Todos estos residuos sólidos, en su mayoría son susceptibles de reaprovecharse o transformarse con un correcto reciclado. Los principales "productores" de residuos sólidos somos los ciudadanos de las grandes ciudades, con un porcentaje muy elevado, en especial por la poca conciencia del reciclaje que existe en la actualidad. Afortunadamente esto está cambiando poco a poco, y problemas como el cambio climático, son ahora una amenaza real y a corto plazo.

**Residuos líquidos**, son todos los residuos en estado líquido provenientes de actividades humanas tales como las aguas residuales o aguas servidas de una casa, de una industria las cuales contienen sólidos en suspensión que son también contaminantes, otro tipo de residuos líquidos también pueden ser los residuos peligrosos que son materiales corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables o biológico infecciosos en estado líquido que puede ser por ejemplo aceite usado, queroseno, aguas con metales tóxicos

**Los residuos peligrosos** son considerados como fuentes de riesgo para el medio ambiente y la salud. Estos residuos generados a partir de actividades industriales, agrícolas, de servicios y aún de las actividades domésticas, constituyen un tema ambiental de especial importancia en razón de su volumen cada vez creciente como consecuencia del proceso de desarrollo económico y de sus características. Su problemática se asocia a diversas causas como por ejemplo, la presencia de impurezas de

los materiales, la baja tecnología de proceso, las deficiencias de las prácticas operacionales o las características de los productos y sustancias al final de su vida útil, entre otras. Los casos que generan la mayor preocupación social se derivan de los efectos evidenciados sobre la salud y el medio ambiente, resultantes de una disposición inadecuada de este tipo de residuos.

**Los Planes de Manejo de Tránsito (PMT)** se establecen como propuestas técnicas que se desarrollan como estrategias de mitigación para los impactos generados por obras de infraestructura vial, las cuales afectan el funcionamiento tradicional de la movilidad y el tránsito produciendo problemas de desplazamiento vehicular y peatonal.

**Punto ecológico** es una zona especial claramente demarcada y señalizada, compuesta por recipientes de diferentes colores que reemplazan las comúnmente llamadas canecas de basura; estos puntos los encontramos en las zonas comunes de instituciones educativas, empresas, centros comerciales, centros recreativos y en diferentes establecimientos culturales. Tienen como objetivo incentivar, motivar y sensibilizar a las personas a actuar responsablemente en la separación en la fuente de todos los residuos sólidos que producen.

**Olor ofensivo** es generado por sustancias o actividades industriales, comerciales o de servicio, que produce fastidio, aunque no cause daño a la salud humana.

**El descapote** y desenraice consiste en el retiro de raíces y de suelos que contengan materia orgánica, arcillas expansivas o cualquier otro material inapropiado para la construcción de la obra. El trabajo consiste en el conjunto de operaciones necesarias para la excavación de la capa vegetal, cargue, transporte y botada de estos materiales cuando se encuentren dentro de los límites de construcción, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con los alineamientos, rasantes y secciones indicados en los planos u ordenados por la Interventoría.

**Desmante**, excavación de tierra que se realiza en un determinado entorno con el fin de rebajar la rasante del terreno, reduciendo así su cota y logrando formar un plano de apoyo adecuado para ejecutar una obra.

## RESUMEN

El proyecto de la Expansión PTAR El Salitre fase II, se ubica al noroccidente de Bogotá, en la Calle 80 #119-60, el área de influencia directa corresponde a los barrios de las localidades de Suba y Engativá, ), y que cuenta con un área aproximada de 107 Ha destinada para la ampliación de la PTAR EL SALITRE. (Roperó, 2017)

El Plan de Seguimiento Ambiental sirve para verificar la correcta aplicación de los programas ambientales, comprobar que se adoptan las medidas de mejora ambiental definidas así como detectar si se generan otros impactos ambientales significativos diferentes a los previstos. Por lo tanto, esta práctica empresarial tiene como objetivo Implementar el plan de seguimiento de los programas ambientales en obra de la ampliación de la planta de tratamiento de agua residual el salitre, se realizara por medio de un diagnóstico inicial de los programas ambientales en obra de la ampliación de la planta de tratamiento de agua residual el salitre, donde se revisara la información documentada (informes, auditorias) y se reconocerá en campo de cada uno de los programas ambientales identificando el estado de cumplimiento de los indicadores derivados de las actividades del proyecto. Además, se analizara la información primaria y secundaria obtenida del diagnóstico inicial para determinar medidas de corrección, reducción, mitigación, y compensación para los programas, finalmente se ejecutara el plan de seguimiento de los programas ambientales en obra de la ampliación de la planta de tratamiento de aguas residuales el salitre.

**Palabras clave:** plan de seguimiento, implementación, programa ambiental, PTAR, obra, impactos ambientales, agua residual.

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto busca establecer la eficacia y eficiencia de las medidas de manejo implementadas sobre los medios abiótico y biótico, registrar periódicamente las actividades de manejo ambientales realizadas y plantear las medidas correctivas correspondientes a lo propuesto en las fichas del Plan de Manejo Ambiental.

Por lo tanto, esta práctica empresarial tiene como objetivo Implementar el plan de seguimiento de los programas ambientales en obra de la ampliación de la planta de tratamiento de agua residual el salitre, se realizara por medio de un diagnóstico inicial de los programas ambientales en obra de la ampliación de la planta de tratamiento de agua residual el salitre, donde se revisara la información documentada (informes, auditorias) y se reconocerá en campo cada uno de los programas ambientales identificando el estado de cumplimiento de los indicadores derivados de las actividades del proyecto. Además, se analizara la información primaria y secundaria obtenida del diagnóstico inicial para determinar medidas de corrección, reducción, mitigación, y compensación para los programas. Así mismo dentro del proyecto se proponen algunos indicadores de seguimiento que permitirán a futuro contrastar los diferentes resultados obtenidos para así identificar si las acciones propuestas han sido efectivas o requieren cambios

Finalmente, se ejecutara el plan de seguimiento de los programas ambientales en obra de la ampliación de la planta de tratamiento de aguas residuales el salitre, con el fin de dar cumplimiento a la normativa colombiana y contribuir con el medio ambiente.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La intervención humana en la naturaleza ha generado impactos que afectan negativamente la integridad de los ecosistemas, de los cuales depende en gran parte el bienestar de la humanidad, y que, en algunos casos, han llegado a amenazar la integridad de la vida misma en nuestro planeta, tal como se evidencia en forma dramática con el calentamiento global. (Becerra, Ingeniería y medio ambiente)

El Plan de Seguimiento forma parte integral del Estudio de Impacto Ambiental de cualquier proyecto, el cual tiene como propósito contribuir al cumplimiento de las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental que se presenten; sirviendo como instrumento para la toma de decisiones dentro de un marco de mejoramiento continuo a la validez, confiabilidad y eficiencia de las mismas medidas, por su parte detectando las posibles deficiencias que se pudieran presentar en el manejo de los impactos y planteando así las medidas adicionales que se requieran según sea el caso.

Finalmente, surge la siguiente pregunta de investigación ¿Hasta Qué nivel de cumplimiento puede llegar la implementación de los programas ambientales que se van a desarrollar dentro de la etapa de construcción de la ampliación de planta de tratamiento de agua residual, el salitre?



### 3. JUSTIFICACION

El área de influencia directa corresponde a los barrios de las localidades de Suba y Engativá, la ejecución del proyecto se lleva cabo en la Avenida Calle 80 No. 121-98 (Intersección Río Bogotá, vía Lisboa-Suba, kilómetro 1.5), y cuenta con un área aproximada de 107 Ha destinada para la ampliación de la PTAR EL SALITRE. El consorcio expansión PTAR salitre es encargado de la obra, en el marco del contrato No. 0803 de 2016 le corresponde llevar a cabo programas ambientales aplicables para la construcción de Fase II con el fin de cumplir con la normatividad colombiana vigente y el medio ambiente. (Roperó, 2017).

Es necesario involucrar la implementación de un plan de seguimiento de los programas ambientales del proyecto para la protección ambiental dentro de las labores de construcción de la planta de tratamiento El Salitre Fase II, buscando prevenir, minimizar, mitigar o compensar los efectos ambientales negativos de la obra, optimizar los impactos ambientales positivos y dar cumplimiento a las Normas de tipo ambiental a las que debe ajustarse el proceso de ampliación y optimización Fase II de la PTAR SALITRE.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. OBJETIVO GENERAL**

Implementar el plan de seguimiento de los programas ambientales en obra de la ampliación de la planta de tratamiento de agua residual el salitre.

### **4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar el diagnóstico inicial de los programas ambientales en obra de la ampliación de la planta de tratamiento de agua residual el salitre.
- Analizar la información primaria y secundaria obtenida del diagnóstico inicial de la obra.
- Ejecutar el plan de seguimiento de los programas ambientales en obra de la ampliación de la planta de tratamiento de aguas residuales el salitre.

## 5. LOCALIZACION AREA DE ESTUDIO

### 5.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.

Para el proyecto de Ampliación y Optimización de la Planta de Aguas Residuales El Salitre, el área de influencia directa corresponde a los barrios de las localidades de Suba y Engativá, que se ubican en las UPZ 72 Bolivia (El Cortijo, Ciudadela Colsubsidio, Bolivia) y UPZ 71 Tibabuyes (Santa Cecilia, Lisboa, Santa Rita, Villa Cindy, San Pedro de Tibabuyes, Berlín). (Roper, 2017)

Durante la ejecución del proyecto se realizará la ocupación temporal del lote actual de la PTAR Salitre, ubicado en la Avenida Calle 80 No. 121-98 (Intersección Río Bogotá, vía Lisboa-Suba, kilómetro 1.5), y que cuenta con un área aproximada de 107 Ha destinada para la ampliación de la PTAR EL SALITRE. (Roper, 2017)

**Imagen. 1.** Ampliación de planta de tratamiento de agua residual, el salitre



**Fuente.** (Roper, 2017)

## **6. MARCO DE REFERENCIAS**

### **6.1. ESTADO DEL ARTE (ANTECEDENTES)**

En contexto a nivel internacional (J. C. Macías, 2005) estableció los indicadores ambientales para el seguimiento de instalaciones de acuicultura marina, tanto en mar abierto como en tierra, contribuyendo a mejorar el diseño de programas de vigilancia ambiental para cada tipo de instalación. También se explica como la acuicultura marina en comparación con otros sectores productivos y otras actividades que se desarrollan en el litoral, originan un efecto menor sobre el medio ambiente, es obvio que puede producir algún impacto, y por ello, para asegurar el respeto a los valores medioambientales del entorno y cumplir correctamente los principios del desarrollo sostenible, lo importante es conocer cuáles pueden ser esos impactos, para tratar de corregirlos o, según los casos, minimizarlos.

En contexto a nivel nacional (Castro, 2011) adapto un sistema de indicadores de seguimiento y monitoreo de proyectos ambientales a los procesos de recuperación y restauración ambiental de los predios mineros, que sirva de apoyo al ejercicio de control de la autoridad ambiental competente. De igual manera, se evidencia que para realizar adecuadamente la evaluación y el seguimiento de los planes mencionados, a través de un sistema de indicadores, es necesario contar con información clara, concisa y actualizada relacionada con las metas de cada programa, la programación de la ejecución de las actividades y de la inversión de recursos financieros, las unidades físicas a ejecutar, entre otros.

En contexto a nivel nacional (Ferrer, 2016) describe una metodología para el seguimiento de programas ambientales para proyectos mineros utilizando técnicas difusas, la cual permite realizar el seguimiento en el

tiempo del impacto ambiental. Esta metodología tiene la finalidad expresa de conocer el estado del Medio Ambiente en momentos futuros, comprobar la efectividad de las medidas correctoras y valorar la necesidad de realizar cambios al proyecto, en determinados momentos prefijados del desarrollo de la actividad.

En contexto a nivel nacional propone un seguimiento y evaluación al Plan de Desarrollo Distrital, propone que Bogotá debe abrirle paso a la sociedad del conocimiento del siglo XXI y propone, estimular la producción y apropiación social de la ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo del conocimiento científico, mediante la investigación básica y su aplicación en procesos de innovación social y productiva que permitan fortalecer las capacidades endógenas de la economía bogotana, que apoyen los procesos de transformación social, la diversificación y el fortalecimiento de la estructura productiva de Bogotá y la región.

## **6.2. MARCO TEORICO.**

### **6.2.1 Programas ambientales**

Según (ISO14001, 2015) Todas las acciones que se deben realizar se conocen como programas de gestión ambiental y son la fórmula detallada necesaria para determinar los objetivos y las metas que establezca la organización. Si se cumple la meta, el objetivo que se encuentra asociado también se cumplirá, la política ambiental cumplirá con la intención que declara. Un objetivo es el programa de gestión ambiental que identifica como se cumplen las metas, quienes son los responsables de cada una y cuando se cumplirán todas las actividades.

### **6.2.2 Listas de chequeo**

Para (Gonzales&Jimeno, 2012) las listas de chequeo son formatos creados para realizar actividades repetitivas, controlar el cumplimiento de una lista de requisitos o recolectar datos ordenadamente y de forma sistemática. Se usan para hacer comprobaciones sistemáticas de actividades o productos asegurándose de que el trabajador o inspector no se olvida de nada importante.

Tipos de listas:

- Listados simples Contienen sólo una lista de factores o variables ambientales impactadas, o una lista de actividades impactantes, o ambos. Permiten asegurarse que un factor particular no sea omitido del análisis. Los listados simples aseguran que se consideren todos los factores.
- Cuestionarios. Se trata de un conjunto de preguntas sobre categorías genéricas de factores ambientales. Normalmente hay tres respuestas dependiendo de cuánto se sabe del impacto específico. Permite estimar hasta qué punto se cuenta con información sobre los impactos.

### **6.2.3 Plan de seguimiento ambiental**

El Plan de Seguimiento Ambiental (PSA) se considera como un sistema abierto, con capacidad para modificar, cambiar o adaptarse a las situaciones que se planteen. Es decir, debe servir como mecanismo de retroalimentación mediante el cual los resultados obtenidos sirvan para modificar los objetivos iniciales y en general permitir la revisión periódica del programa inicialmente planteado. De esta forma, también se permite la detección de efectos no previstos en el Informe de Sostenibilidad Ambiental y adoptar las debidas medidas ya que, en un estado apriorístico no es posible concretar un conocimiento profundo de ciertos aspectos con lo que, una vez en desarrollo, se pueden establecer prioridades y necesidades de análisis concretos. (SANTANDER, 2012)

## **6.3. MARCO LEGAL.**

En el año 1993 con la ley 99 se creó el ministerio de ambiente, hoy denominado “El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS”, como ente encargado de definir la política Nacional Ambiental y promover la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables, a fin de asegurar el desarrollo sostenible y garantizar el derecho de todos los ciudadanos a gozar y heredar un ambiente sano, a continuación se presenta un resumen de las normatividad existente en Colombia.

- Decreto Ley 2811 de 1974-Código Nacional de Recursos Naturales, Por la cual se dicta el código nacional de recursos naturales renovables de protección al medio ambiente.
- Decreto Nacional 2372 de 2010 Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 877 de 1976 Permisos y concesiones y se dictan otras disposiciones
- Decreto 1791 de 1996 Por medio del cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal.
- Decreto 1608 de 1978 Por la cual se reglamenta el código nacional de los recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente y la Ley 23 de 1973 en materia de fauna silvestre.
- Decreto 2945 de 2010 Por medio del cual se reglamenta el ejercicio de las actividades de monitoreo, seguimiento y control para el sector de agua potable y saneamiento básico y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 02 de 1982 Establece el Control de Emisiones Atmosféricas y estipula las normas y parámetros de la calidad del aire y los rangos y límites permisibles de emisión.
- Decreto 948 de 1995 Por el cual se reglamentan, parcialmente la Ley 23 de 1973, los artículos 33, 73, 74, 75 y 75 del Decreto - Ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979; y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.
- Resolución 8321 de agosto de 1983 Por la cual se dictan normas sobre Protección y conservación de la Audición de la Salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos.
- Resolución 1541 de 12 de noviembre de 2013 Por la cual se establecen los niveles permisibles de calidad del aire o inmisión, el procedimiento para evaluación de actividades que generan olores ofensivos y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 3930 de 2010 Por la cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979 así como el capítulo II del Título VI parte Decreto Ley 2811 de 1974 en cuanto a los usos de agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 2041 del 15 de octubre de 2014 Por la cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.

- Decreto 586 de 2015 Por medio del cual se adopta el modelo eficiente y sostenible de gestión de los residuos de construcción y demolición -RCD en Bogotá D.C
- Resolución 541 del 14 de diciembre de 1994 Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
- Resolución 2309 de 1986. Para manejo de Residuos especiales. Establece las normas sobre la identificación, almacenamiento, tratamiento, transporte, disposiciones sanitarias, control y vigilancia de residuos especiales.
- Resolución 541 de 1994. Sobre cargue, descargue, transporte y disposición final de escombros. Regula las anteriores actividades sobre escombros, materiales, elementos de concretos y agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
- Decreto 605 de 1996. Disposiciones sanitarias sobre residuos sólidos. Reglamenta las normas sanitarias aplicables para el almacenamiento, presentación, recolección, transporte y disposición de basuras.

#### **6.4. MARCO CONCEPTUAL**

La gestión ambiental es un proceso que está orientado a resolver, mitigar y/o prevenir los problemas de carácter ambiental, con el propósito de lograr un desarrollo sostenible, entendido éste como aquel que le permite al hombre el desenvolvimiento de sus potencialidades y su patrimonio biofísico y cultural y, garantizando su permanencia en el tiempo y en el espacio. Un programa de Gestión Ambiental pretende encontrar respuestas adecuadas a los problemas suscitados en la relación de la sociedad y la naturaleza. Para ello, emprende acciones tendientes a generar y rescatar conocimientos; monitorear las incidencias de las políticas públicas sobre la población (especialmente, hombres y mujeres pobres del área rural) y los recursos del territorio; y sistematizar las experiencias para la construcción del modelo de desarrollo alternativo a que aspira la sociedad. (SOSTENIBLE)

Para (LÓPEZ, s.f.) Las aguas residuales se pueden definir como aquellas



que por uso del hombre, representan un peligro y deben ser desechadas, porque contienen gran cantidad de sustancias y/o microorganismos. Dentro de este concepto se incluyen aguas con diversos orígenes:

- Aguas residuales domésticas o aguas negras: proceden de las heces y orina humanas, del aseo personal y de la cocina y de la limpieza de la casa. Suelen contener gran cantidad de materia orgánica y microorganismos, así como restos de jabones, detergentes, lejía y grasas.
- Aguas blancas: pueden ser de procedencia atmosférica (lluvia, nieve o hielo) o del riego y limpieza de calles, parques y lugares públicos. En aquellos lugares en que las precipitaciones atmosféricas son muy abundantes, éstas pueden de evacuarse por separado para que no saturen los sistemas de depuración.
- Aguas residuales industriales: proceden de los procesamientos realizados en fábricas y establecimientos industriales y contienen aceites, detergentes, antibióticos, ácidos y grasas y otros productos y subproductos de origen mineral, químico, vegetal o animal. Su composición es muy variable, dependiendo de las diferentes actividades industriales.
- Aguas residuales agrícolas: procedentes de las labores agrícolas en las zonas rurales. Estas aguas suelen participar, en cuanto a su origen, de las aguas urbanas que se utilizan, en numerosos lugares, para riego agrícola con o sin un tratamiento previo.

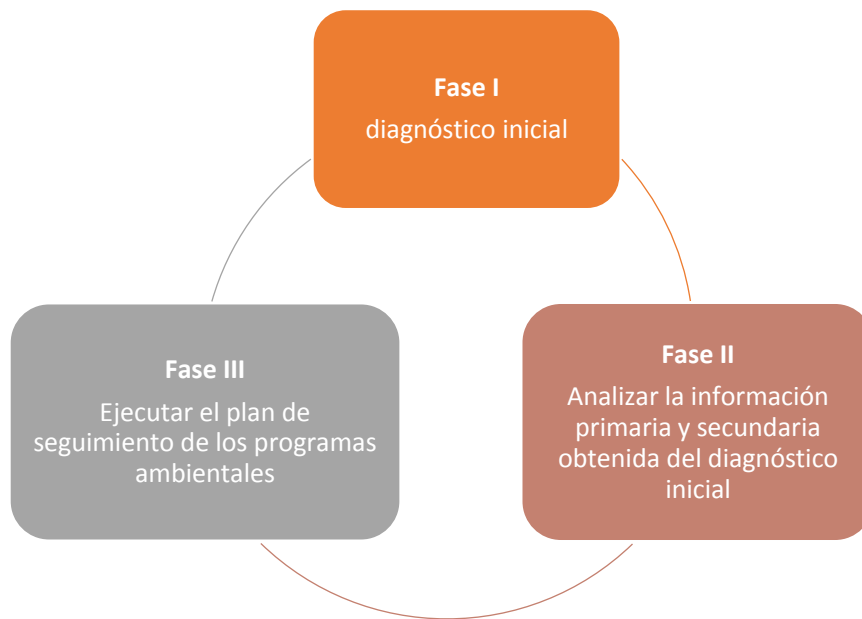
Recurso natural es todo material que se obtiene del planeta tierra, como el agua superficial o subterránea y los océanos, los minerales (plata, fierro, carbón mineral), los energéticos (petróleo y carbón mineral), las rocas (arcillas para cerámica, fosfatos, arena de cuarzo, caliza, agregados pétreos), además de los recursos bióticos que son objeto de explotación: el ganado, los peces, y los bosques. (GRN, 2012)

La ampliación y optimización de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, PTAR Salitre Fase II, hace parte del Plan de Saneamiento y Recuperación del Río Bogotá. Este proyecto, liderado por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), es de gran importancia para la comunidad y el medio ambiente, ya que tratará un volumen de 7.0 m<sup>3</sup> de agua por segundo e impedirá que un promedio de 450 toneladas mensuales de basuras llegue al río. Será decisivo para lograr la descontaminación del Río Bogotá. (PTAR SALITRE, s.f.)

## 7. METODOLOGÍA

Para el cumplimiento de los objetivos se estructura las siguientes tres (3) fases para llegar a la finalidad del proyecto.

**Figura 1.** Diagrama de metodología.



**Fuente:** autor, 2019.

### 7.1. FASE I: DIAGNÓSTICO INICIAL DE LOS PROGRAMAS AMBIENTALES EN OBRA DE LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL EL SALITRE

- Revisión de información documentada (informes, auditorías) se consultó la base de datos de CEPS e información relacionada a el tema para precisar mejor la problemática se utilizaron fuentes primarias como tesis, libros, nomografías, artículos de revista, manuscritos análisis documental (antecedentes, análisis del entorno de la zona, composición de la comunidad, Planos y diseños, mantenimientos)
- Se realizó una visita en campo para reconocer cada uno de los programas ambientales, identificando el estado de cumplimiento de los indicadores derivados de las actividades del proyecto.

## **7.2. FASE II: Analizar la información primaria y secundaria obtenida del diagnóstico inicial de la obra.**

- Se Consolido la información recolectada en el anterior punto de acuerdo a cada sector de la obra.
- Se verifico el estado de cumplimiento de los programas propuestos en la obra de ampliación de PTAR el salitre, examinando las tendencias de la calidad del medio en el que se desarrolla el proyecto, por medio de una lista de chequeo donde se plasmaran los indicadores del programa.
- Teniendo en cuenta la lista de chequeo para detectar no conformidades en la implementación de los programas ambientales, se determinaron las causas para formular medidas de corrección.

## **7.3. Ejecutar el plan de seguimiento de los programas ambientales en obra de la ampliación de la planta de tratamiento de aguas residuales el salitre.**

- Se Actualizo la base de datos general de requisitos legales de medio ambiente y reviso el cumplimiento de la legislación asociada en el proyecto de la organización.
- Se Informo a la Dirección de Obra sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo posible, a fin de realizar la vigilancia ambiental de una forma eficaz.
- Se Reportaron informes mensuales durante el periodo de agosto a diciembre. Por medio de formatos suministrados por la empresa donde se plasmó la evaluación de las medidas correctivas y presento al comité ambiental para mantenerlos actualizados.

## 8. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE es el responsable del cumplimiento de las medidas de manejo ambiental durante la etapa de construcción y durante la etapa de operación asistida de la planta, de igual manera es el encargado de velar por el cumplimiento de la Normatividad ambiental vigente y aplicable.

### 8.1. MANEJO DEL RECURSO SUELO

#### 8.1.1. PROGRAMA DE CALIDAD DE LAS AGUAS

**Tabla 1.** Programa de calidad de las aguas

MEDIDAS	CUMPLE		OBSERVACIONES
	SI	NO	
El agua extraída en áreas de excavación o generada en operaciones de desagüe, será pretratada en tanques y/o estructuras temporales de sedimentación, con el fin de reducir la turbiedad y su posterior para reusó en obra.	X		
El material de excavación y/o demolición se acopiará lo más lejos posible, evitando el arrastre por las aguas de escorrentía superficial.	X		
No se dispondrá de ningún residuo líquido en los cuerpos de agua del área de influencia del proyecto.	X		
En caso de contingencia o de			

<p>derrame accidental de productos lubricantes, aceites, químicos o combustibles al suelo o cuerpos de agua, se adelantarán las labores de limpieza, inmediatamente y se tomarán las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando se presenten derrames accidentales de combustibles sobre el suelo, el Contratista deberá dar aviso a la Gerencia y atender el incidente controlando el derrame.</li> <li>• Si el volumen derramado es superior a 5 galones, debe trasladarse el suelo removido a un sitio especializado para su tratamiento y la zona afectada debe ser restaurada de forma inmediata. Las cantidades remanentes pueden ser recogidas con absorbentes sintéticos, trapos, arena, etc.</li> <li>• Se restringe el almacenamiento temporal de combustibles en el campamento y en los frentes de obra, se tendrán cantidades diarias para la operación de los equipos y/o trabajos.</li> <li>• Se prohíben los vertimientos de aceites usados y demás materiales a las redes de drenaje o su disposición directamente sobre el suelo, así como la utilización de aceites usados como combustibles de mecheros, antorchas, etc.</li> <li>• Si un derrame alcanza las aguas del canal de entrada, inmediatamente el personal deberá contener la expansión del derrame con cordones absorbentes. Posteriormente deberá absorber el producto</li> </ul>	<p><b>X</b></p>	
---	-----------------	--

<p>derramado. Los desechos productos del control del derrame serán colocados en una bolsa roja y dispuestos en el punto RESPEL del campamento de obra, para su disposición final.</p>			
---	--	--	--

**Fuente:** CEPS,2017.

### ACCIONES DE CUMPLIMIENTO

Es importante especificar que CEPS cuenta con un kit anti derrame completo en caso de necesitarse.

Durante el periodo de los meses de agosto a diciembre se evidencio derrames de sustancias químicas en frentes de obra, inmediatamente fueron reportados y se les dio su adecuado manejo usando los implementos del kit anti derrame.

**Imagen 2.** Derrames de sustancias químicas en el suelo





*Fuente:* autor, 2019.

## 8.1.2. PROGRAMA PARA LOS DE MATERIALES DE OBRA

**Tabla 2.** Programa de materiales de obra.

MEDIDAS	CUMPLE		OBSERVACIONES
	SI	NO	
Los materiales de construcción (agregados pétreos, asfalto, concreto, madera, hierro, canecas con pintura, tubería) serán suministrados por un tercero, el jefe de la disciplina ambiental verificara que dichos proveedores cuenten con los correspondientes permisos y/o autorizaciones ambientales y mineros de conformidad con la autoridad ambiental vigente y aplicable.	X		
Los materiales almacenados temporalmente en los frentes de obra y que puedan generar material particulado se realizara el cubrimiento del mismo.	X		
Los materiales no se almacenarán en las áreas cercanas al frente de obra para evitar que obstaculicen la realización de los trabajos, estos deben almacenarse en forma adecuada en los sitios seleccionados y aprobados para tal fin, confinarse y cubrirse con polietileno o con otro material que el Consorcio defina, con el objeto de prevenir la generación de impactos ambientales por la emisión de material particulado a la atmosfera o el arrastre de materiales a los drenajes.	X		

**Fuente:** autor, 2019.

Cada frente de obra cuenta con punto de acopio adecuado y con su respectiva señalización para los materiales de obra.



### 8.1.3. PROGRAMA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS

**Tabla 3.** Programa de recolección de residuos sólidos y líquidos.

MEDIDAS	CUMPLE		OBSERVACIONES
	SI	NO	
Se llevará a cabo la capacitación a todo el personal que interviene en el proyecto, con el fin de sensibilizar al personal para que conozca la importancia de realizar un correcto manejo integral de los residuos reciclables, orgánicos, no aprovechables y peligrosos, generados por el proceso constructivo (empaques, envases, papel de oficinas, residuos especiales o peligrosos y basuras domésticas).	X		
Para realizar una adecuada clasificación de los residuos convencionales en el campamento y en el frente de obra, se implementarán puntos ecológicos, integrados por un juego de 3 recipientes de color azul (plástico), verde (ordinarios no reciclables) y gris (papel y cartón). En este último se pueden disponer adicionalmente recipientes fabricados a partir de latas, metales no ferrosos, vidrio y metales ferrosos.	X		
Periódicamente y teniendo en cuenta el comportamiento en la generación de residuos convencionales en el frente de obra del proyecto, se realizará la recolección de dichos residuos, tanto en el campamento como en el frente de obra móviles (en principio 2 veces por semana).	X		
El contenido de las canecas			La recolección

<p>ubicadas en los puntos ecológicos se llevará a un centro de acopio temporal (localizado en el campamento de la obra), donde se hará una preclasificación y almacenamiento temporal, entre tanto son entregados a la empresa contratada para su recolección por parte de AGUAS DE BOGOTÁ, quien será la encargada de la recolección, transporte, disposición final relleno Doña Juana.</p>	<p><b>X</b></p>		<p>de residuos ordinarios se realiza a través de Bogotá Limpia tres (3) veces a la semana en jornada nocturna.</p>
<p>Los residuos que sean aprovechables como son envases plásticos, cartón, madera, chatarra y papel serán almacenados en el punto de reciclaje, con el fin de ser entregados a las ASOCIACIONES DE RECICLADORES de ser posibles de la zona del AID del proyecto, se anexara en el informe de gestión la constancia de recibo de los residuos por parte del proveedor autorizado.</p>	<p><b>X</b></p>		
<p>Para el manejo de los residuos peligrosos que se generan en el frente de obra producto de los mantenimientos preventivos y/o correctivos de la maquinaria y equipos, se contará con un punto RESPEL, el cual estará dotado con canecas con tapa de 55 galones identificadas de color rojo para el almacenamiento de residuos líquidos peligrosos y residuos sólidos peligrosos, una caneca de color blanco para el almacenamiento del material absorbente (arena).</p>	<p><b>X</b></p>		
<p>El lugar para el almacenamiento temporal de residuos estará conformado por un cerramiento</p>			

perimetral en malla con su correspondiente señalización y de fácil acceso para el vehículo recolector de residuos.	X		
Los recipientes de las sustancias peligrosas, llevarán etiquetas para su identificación según Norma NTC 1692, las hojas de seguridad permanecerán en los puntos de acopio visibles, de fácil acceso y cerca al almacenamiento de la sustancia.	X		
La Movilización de los aceites usados se llevará a cabo con un proveedor que cuente con los permisos ambientales vigentes, el cual hará la disposición final de los residuos líquidos y los residuos Sólidos, la recolección de los RESPEL se programara acorde con la capacidad de recolección en el punto de acopio. Se anexará en el informe de gestión el acta de recibo de los residuos por parte del proveedor autorizado.	X		
Se prohíbe el lavado, de vehículos y maquinaria en la obra, esto se realizará en centros autorizados para tal fin.	X		
Para el manejo de aguas residuales se dispondrá de una (1) unidad sanitaria, en proporción de uno (1) por cada 15 trabajadores, dotados con elementos indispensables para su servicio (papel higiénico, recipientes de recolección, toallas de papel, jabón), cuyo mantenimiento se realizará tres (3) veces a la semana por una empresa especializada en la prestación de este servicio y se dejará el soporte del mantenimiento del proveedor.	X		

**Fuente:** autor, 2019.

### **ACCIONES DE CUMPLIMIENTO**

Se cuenta con la ubicación de (39) puntos ecológicos, (4) puntos de acopio de chatarra, (4) puntos RESPEL y (4) puntos de acopio de madera para la recolección de los residuos generados en obra.

Como parte del programa de manejo de residuos sólidos, en el proyecto se implementan puntos ecológicos compuestos por una estructura metálica donde se ubican tres canecas de reciclaje por colores, con el objetivo de que los trabajadores del C.E.P.S depositen los residuos que generen en cada una de ellas, de acuerdo con la codificación establecida: Caneca verde, gris y azul, para residuos ordinarios, papel y cartón y plástico respectivamente.

Todos los puntos ecológicos cuentan con su soporte y tapa para evitar la dispersión de olores y proliferación de vectores.

**Imagen 3.** Puntos ecologicos





**Fuente:** autor, 2019.

La recolección de residuos ordinarios se realiza a través de Bogotá Limpia tres (3) veces a la semana en jornada nocturna debido a que la cantidad de residuos en la PTAR el Salitre incremento y el camión no era lo suficientemente grande para tal trabajo.



**Imagen 3.** Recolección de residuos por parte de Bogotá limpia



**Fuente:** autor, 2019.

Se mantienen 3 puntos RESPEL y se adiciona un punto respel mas de las empresas ReHeSa, RA Construsiones, Ingenia, Servi G y G para la recolección de residuos peligrosos como estopas, arena contaminada, canecas de pintura toxica, grasas y aceites y se implementan los Kits básicos anti derrames, ubicados en zona de HL, Zona de acopios CEPS, doka y primarios.

**Imagen 4.** Acopio punto respel.



**Fuente:** autor, 2019.

Diariamente se realiza la recolección y disposición de los residuos reciclables y ordinarios ubicados en cada una de las zonas en intervención (puntos ecológicos), la recolección se realizó con el personal de impacto urbano.

**Imagen 5.** Recolección de residuos.



**Fuente:** autor, 2019.

Se mantiene el punto principal de acopio de residuos en obra cerca de la entrada principal Z1.

**Imagen 6.** Acopio principal de residuos





**Fuente:** autor, 2019.

Con el fin de dar cobertura en la utilización de baños portátiles y dar cumplimiento a la normatividad ambiental aplicable y vigente ;El C.E.P.S dispone de 129 unidades sanitarias en todos los frentes de obra.

**Imagen 7.** Baños portátiles.



**Fuente:** autor, 2019.



## 8.2. MANEJO DEL RECURSO HIDRICO

### 8.2.1. PROGRAMA DE OPTIMIZACION DEL USO DEL AGUA

**Tabla 4.** Programa optimización del agua

MEDIDAS	CUMPLE		OBSERVACIONES
	SI	NO	
EL CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE velara por la adecuada aplicación de las normas y por su cumplimiento en cuanto al ahorro y uso eficiente del agua.	X		
Reparar y mantener en buen estado toda la instalación sanitaria controlando pérdidas y goteras. Un grifo goteando derrocha de 20 a 50 L/día	X		
Difundir toda práctica que conduzca a un consumo racional del agua en la zona de obras y zona de campamentos.	X		

**Fuente:** autor, 2019.

### ACCIONES DE CUMPLIMIENTO

En el periodo en mención se realizó con las inducciones al personal nuevo, el cual se concientiza sobre el uso racional del agua en zona de campamentos, y la optimización para el uso del agua de lavado de manos e hidratación, además de otros temas de importancia ambiental. De igual forma y teniendo en cuenta las distintas actividades constructivas a lo largo del predio, se lleva a cabo la compra de botellones de agua entregada a los distintos subcontratistas para el suministro de agua potable del personal.

### 8.3. MANEJO DEL RECURSO AIRE

#### 8.3.1. PROGRAMA DE OLORES OFENSIVOS

**Tabla 5.** Programa de olores ofensivos

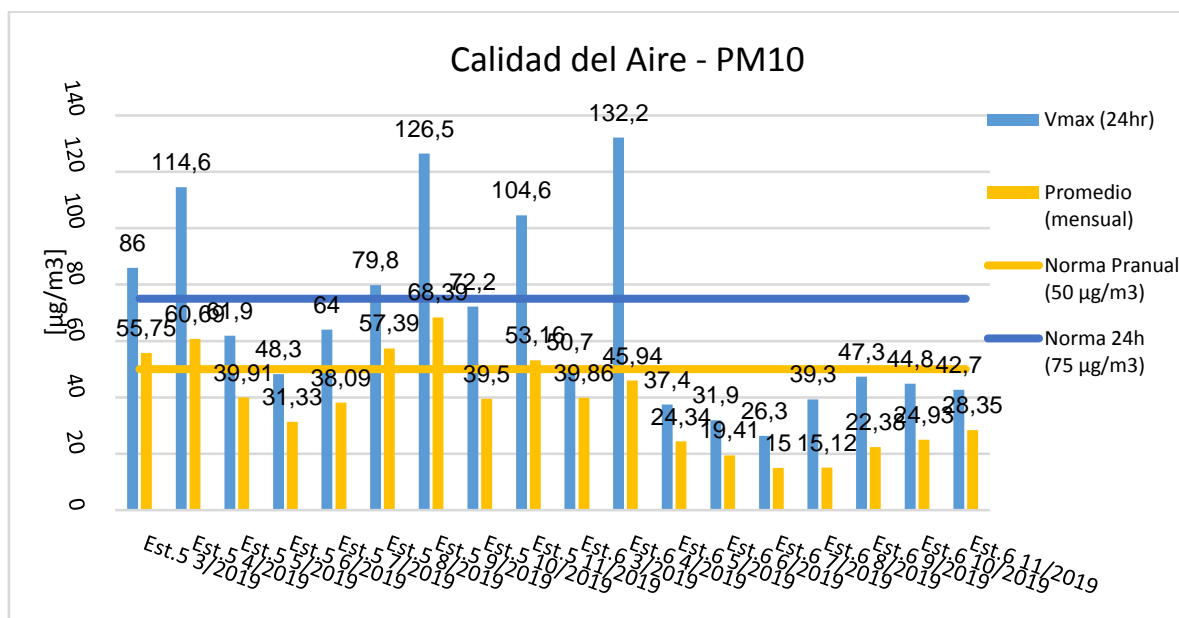
MEDIDAS	CUMPLE		OBSERVACIONES
	SI	NO	
El CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE llevará a cabo el monitoreo de olores desde las instalaciones nuevas y existentes durante la fase de construcción, para ello se desarrollará un modelo de dispersión para olores y las emisiones atmosféricas para fuentes puntuales, fuentes de área o fuentes de volumen durante los cuatro años iniciales del contrato, para ello se tendrán en cuenta los datos de campo (velocidad y dirección del viento, y medidas de las concentraciones de contaminantes de las fuentes existentes) y calibrar el modelo.	X		

**Fuente:** autor, 2019.

#### ACCIONES DE CUMPLIMIENTO

- Monitoreos de calidad del aire.  
Se llevo a cabo monitoreos de calidad del aire con el laboratorio acreditado Corola Ambiental SAS con los equipos del C.E.P.S en las estaciones fijas de la red de monitoreo (Estación No 5 y No 6). Durante el presente periodo correspondiente se tomaron 10 muestras de PM10 y los resultados se presentan a continuación. Se anexa al presente el informe de monitoreo de PM10.

**Grafica 1.** Calidad del aire- PM10



**Fuente:** autor, 2019.

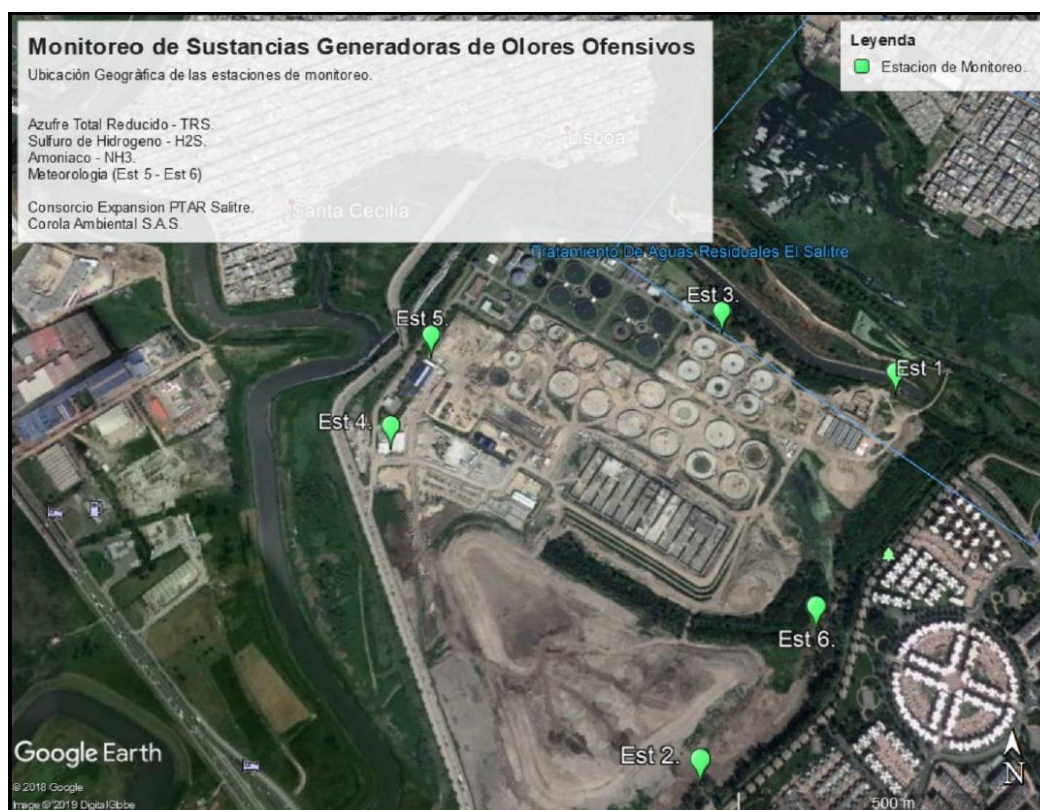
**Imagen 8.** Verificación de muestreos



**Fuente:** autor, 2019.

A continuación se muestran los puntos de instalación de los equipos de monitoreo de calidad del aire en el área de influencia del proyecto. Los equipos de Hi-Vol que miden el Material Particulado (PM<sub>10</sub>) están ubicados en las estaciones fijas, No 5 y No 6.

## Imagen 9. Ubicación de estaciones para monitoreo de calidad de aire



**Fuente:** autor, 2019.

- Monitoreos de olores  
En el presente periodo se continúan las mediciones en las estaciones de monitoreo de calidad del aire y la campaña de medición de TRS de las estaciones No 5 y No 6 por parte de laboratorio acreditado Corola.  
En la Resolución No 1541 de 2013 se establecen los niveles permisibles de calidad del aire en el capítulo III, artículo 5, como se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla 6.** Normatividad para olores.

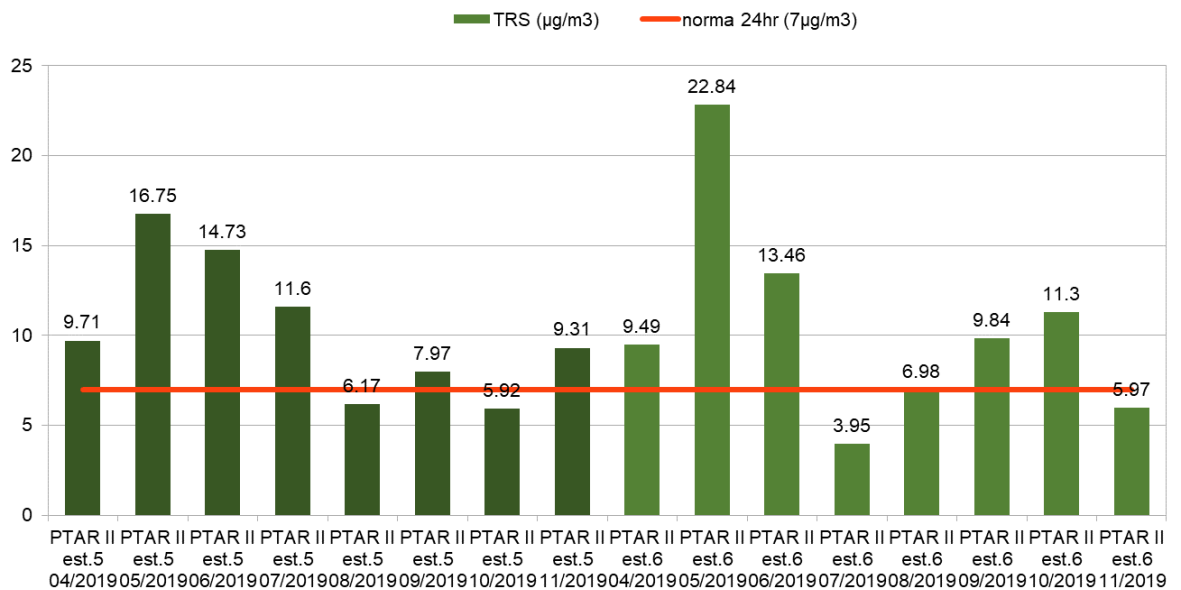
Sustancia	Nivel máximo permisible	
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Tiempo de exposición*
Sulfuro de hidrógeno ( $\text{H}_2\text{S}$ )	7	24 horas
	30	1 hora
Azufre Total Reducido (TRS)	7	24 horas
	40	1 hora
Amoniaco ( $\text{NH}_3$ )	91	24 horas
	1400	1 hora

\* Cuando se utilicen muestreadores pasivos para la medición de las sustancias de la Tabla 2, el tiempo de exposición podrá estar entre 2 y 4 semanas.

**Fuente:** autor, 2019.

En la siguiente ilustración, se muestra el resumen de monitoreo de olores ofensivos de los últimos meses.

**Grafica 2.** Resumen de monitoreo de TRS en los últimos meses.



**Fuente:** autor, 2019.



**Imagen 10.** Roso de contaminantes (TRS) en estación #5



**Fuente:** autor, 2019.

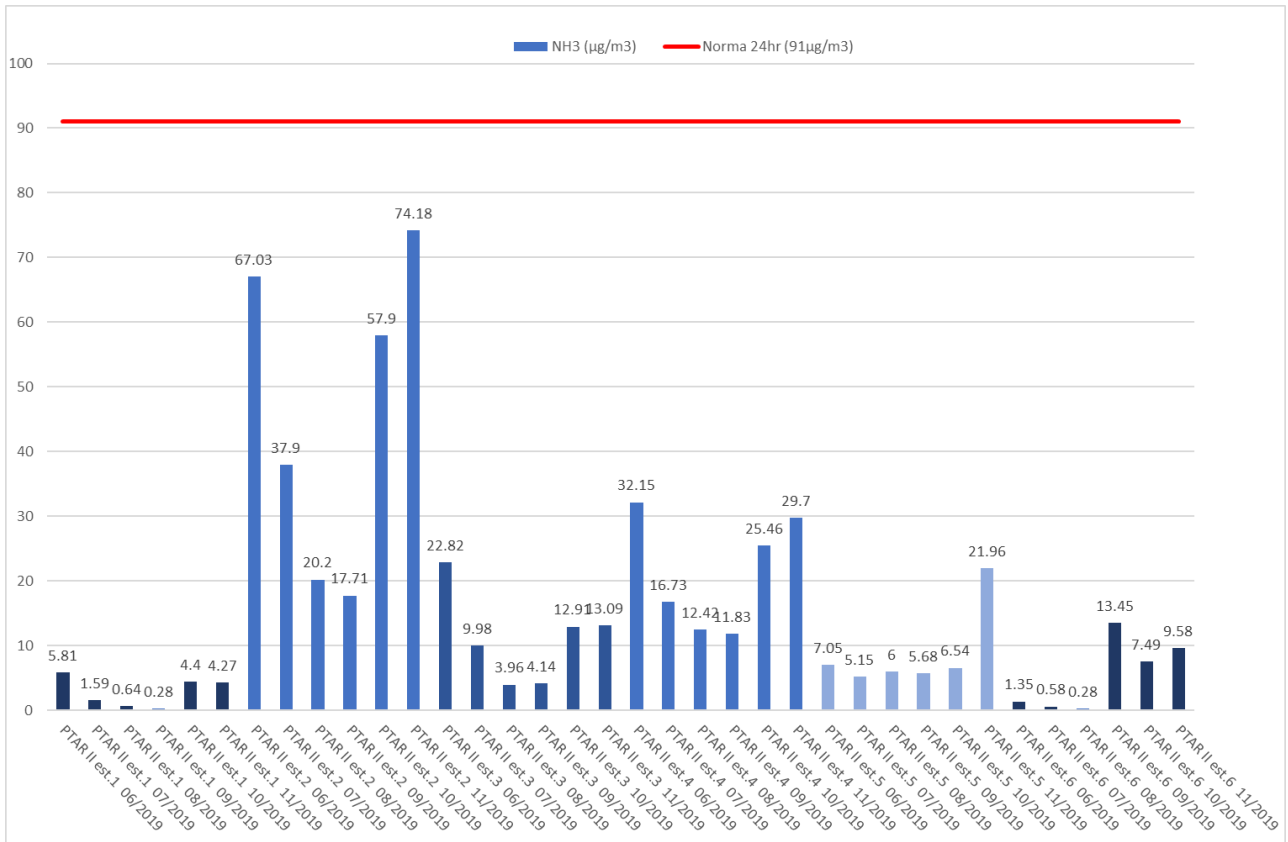
**Imagen 10.** Roso de contaminantes (TRS) en estación #6



**Fuente:** autor, 2019.

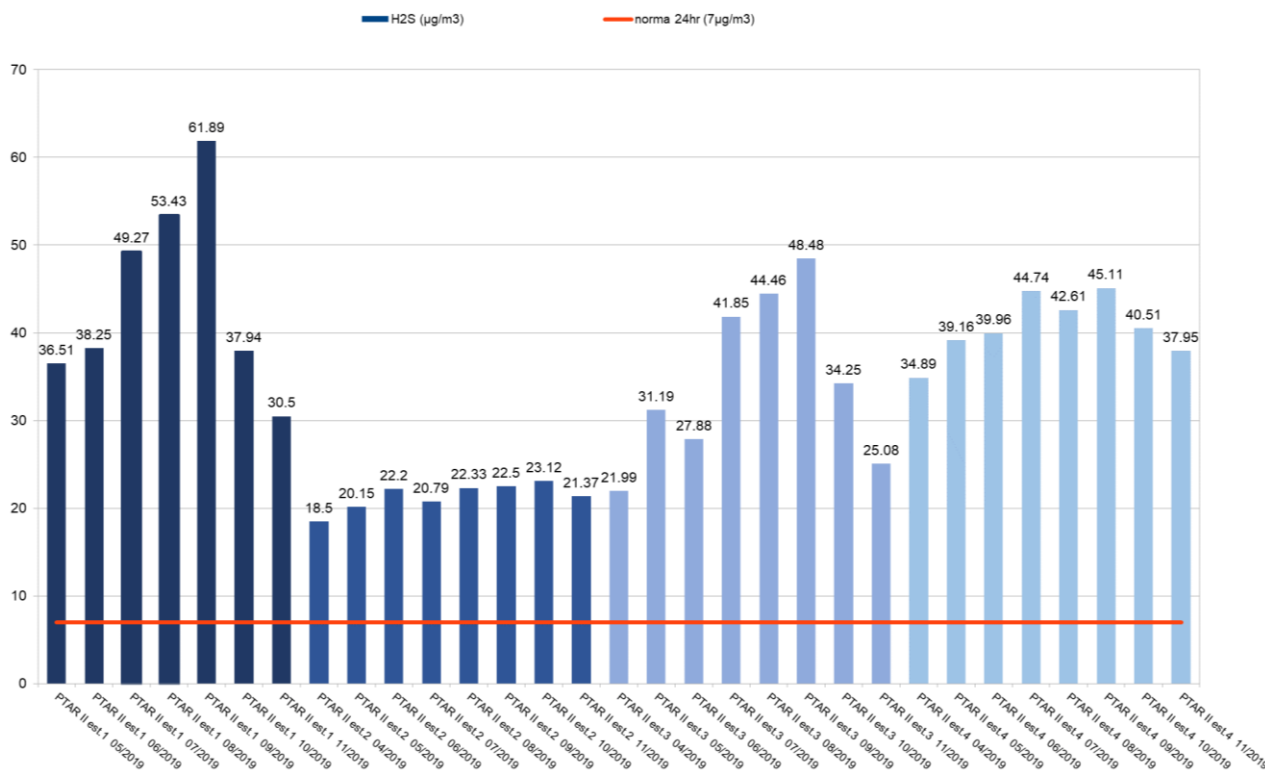
Según los resultados de las concentraciones y su relación con los datos de meteorología y las rosas de los contaminantes, los fuentes con el mayor impacto es el rio Bogotá, el canal Salitre y el espejo del agua dentro del predio de la PTAR fase II.

**Grafica 3.** Resumen de monitoreo de NH<sub>3</sub> en los últimos meses.



**Fuente:** autor, 2019.

**Grafica 4.** Resumen de monitoreo de H2S en los últimos meses.



**Fuente:** autor, 2019.

Se aclara que durante la fase de la construcción la PTAR fase II no está generando olores ofensivos y los monitores establecen la línea base para la etapa de operación.

### 8.3.2. PROGRAMA DE RUIDO

**Tabla 7.** Programa de ruido

MEDIDAS	CUMPLE		OBSERVACIONES
	SI	NO	
Se establecerá un único horario para el cargue y descargue de materiales con el fin de no	X		



generar congestión sobre la vía de acceso a la obra. Y dando cumplimiento al plan de manejo de tráfico.			
No se admitirá el uso de cornetas, bocinas, pitos y sirenas de todos los vehículos que laboran en el proyecto, salvo la alarma de reversa.	X		
Se llevará a cabo la verificación de los equipos móviles, vehículos y maquinaria, que cuenten con los respectivos silenciadores en los exhaustos, en correcto estado de funcionamiento.	X		
Se verificará el control de los niveles sonoros de los vehículos, maquinaria y equipos utilizados, mediante la instalación de mecanismos de insonorización y mantenimiento adecuado (revisión técnico-mecánica y de gases), garantizando así el cumplimiento de los estándares para emisión de ruido.	X		
Se llevará a cabo el control de los niveles de presión sonora generados por la maquinaria y los equipos que están exentos de la revisión técnico-mecánica y de gases, tales como la maquinaria rodante de construcción (retroexcavadoras, montacargas, plantas y otros equipos (taladros, motosierras, cheepers). Así mismo, adoptaran las acciones correctivas del caso, cuando así se requiera.	X		
Se verificará que todos los equipos estén dotados de escape con silenciador, periódicamente serán revisados y mantenidos para garantizar el perfecto estado de	X		

<p>conservación y funcionamiento, todos los equipos se identificarán con una placa de 30X 40 cm en lugar visible, donde se indicará en nivel de ruido en decibeles y la obligatoriedad del uso de protección individual contra ruido.</p>			
---	--	--	--

**Fuente:** autor, 2019.

En este periodo se realizó monitoreo de ruido en el área de influencia directa del proyecto. Se realizó monitoreo de ruido ambiental y emisión de ruido en 3 puntos en el predio de la obra.

**Imagen 11.** Ubicación de los puntos de monitoreo de ruido



**Fuente:** autor, 2019.

**Imagen 12.** Monitoreo de ruido en punto R4 noreste de la obra



**Fuente:** autor, 2019.

**Imagen 13.** Monitoreo de ruido en punto R2 sureste de la obra.



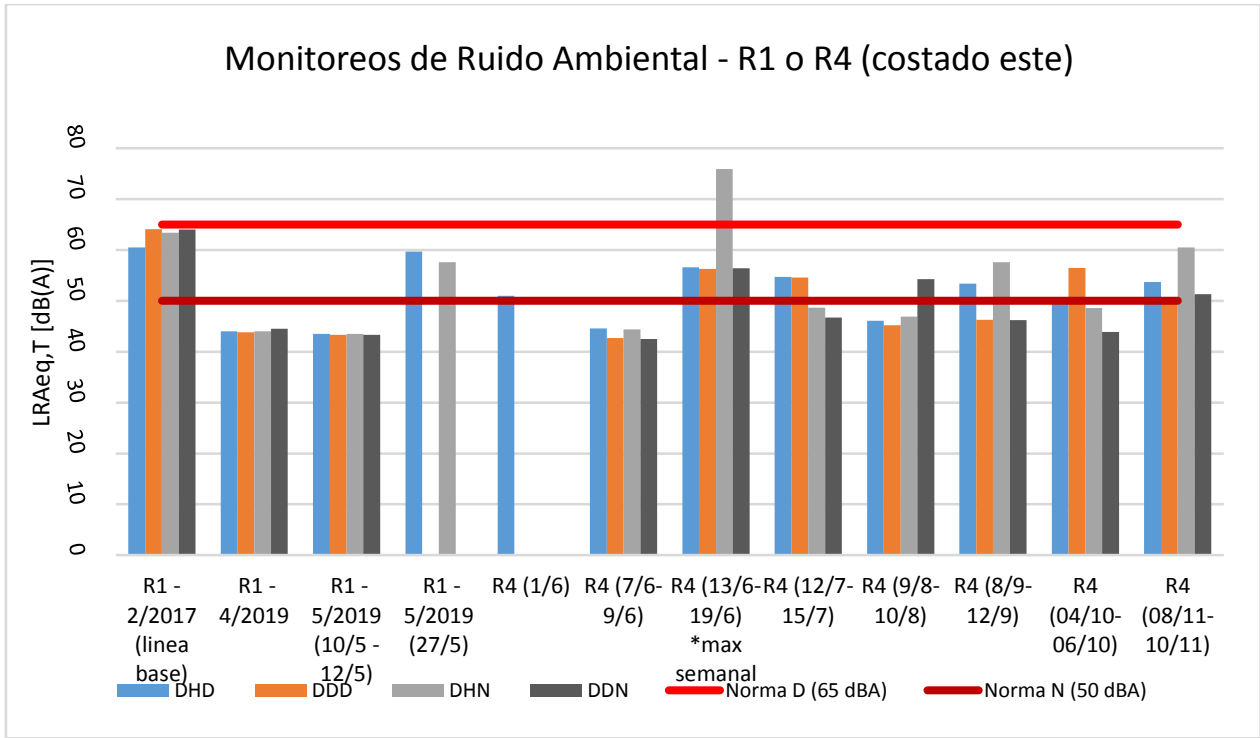
**Fuente:** autor, 2019.

**Imagen 14.** Monitoreo de ruido en punto R3 – PTAR.



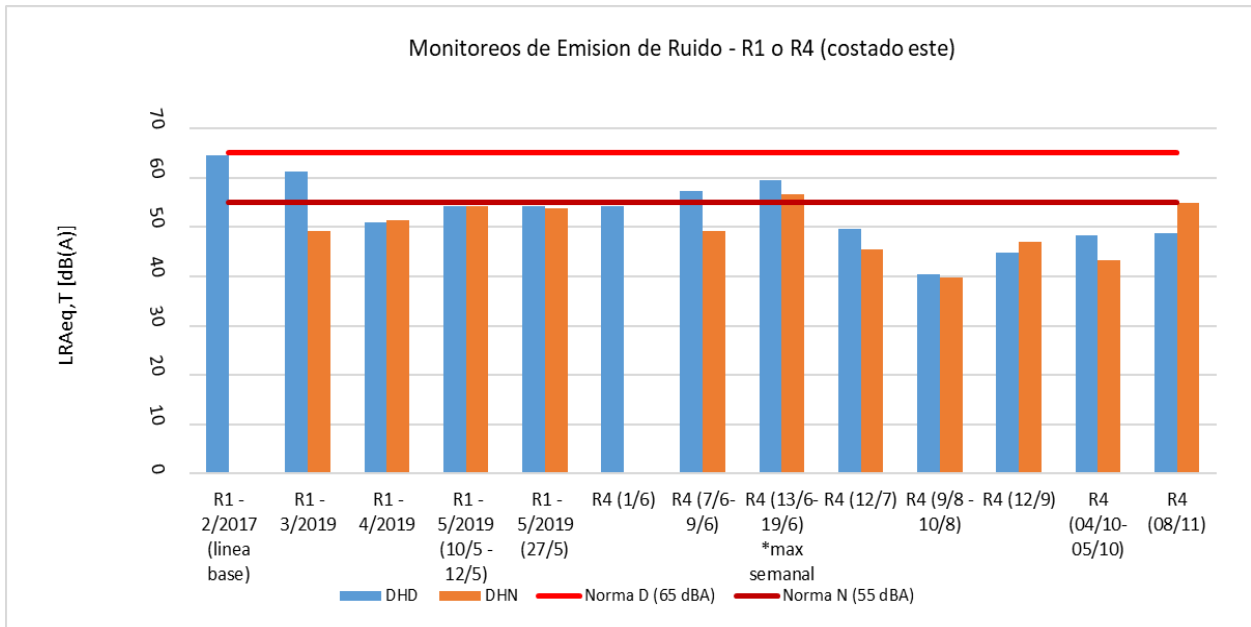
**Fuente:** autor, 2019.

**Grafica 5.** Resumen monitoreo de ruido ambiental R1 o R4 (costado este).



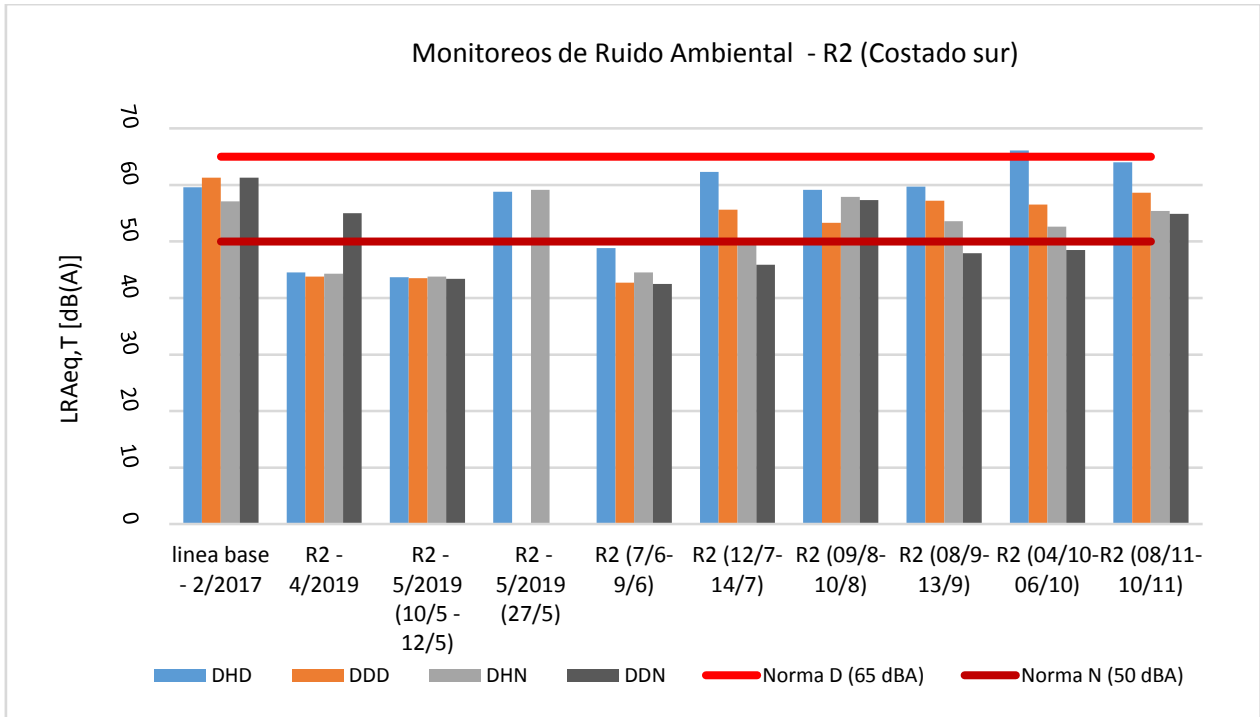
**Fuente:** autor, 2019.

**Grafica 6.** Resumen monitoreo emisión de ruido R1 o R4 (costado este).



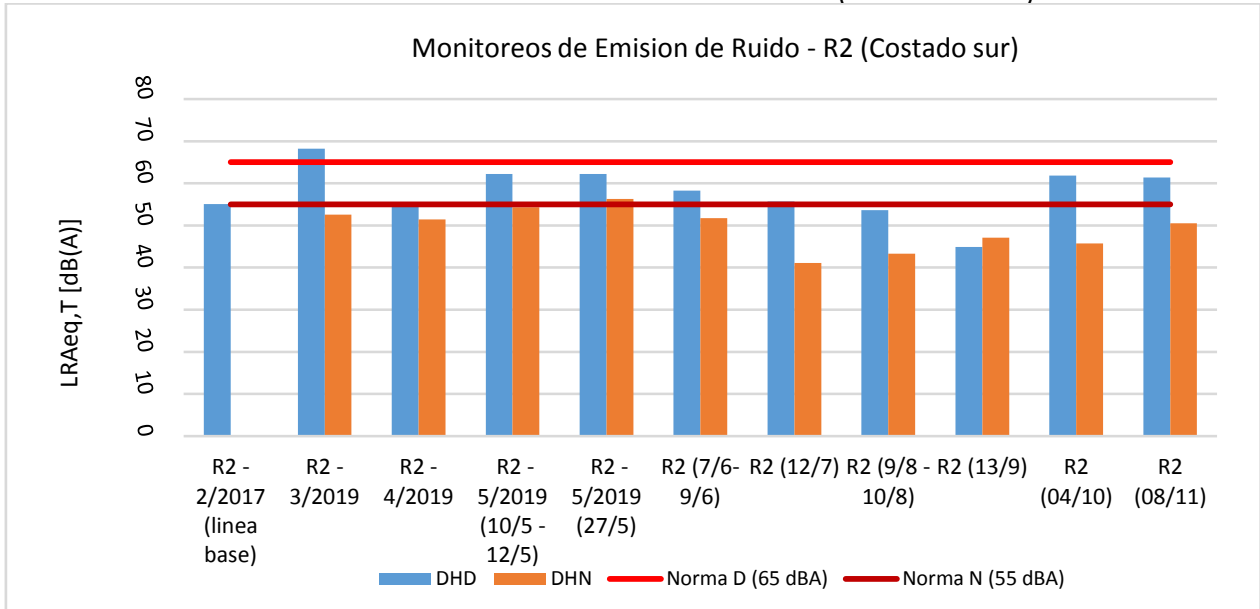
**Fuente:** autor, 2019.

**Grafica 7.** Resumen monitoreo de ruido ambiental R2 (Costado Sur).



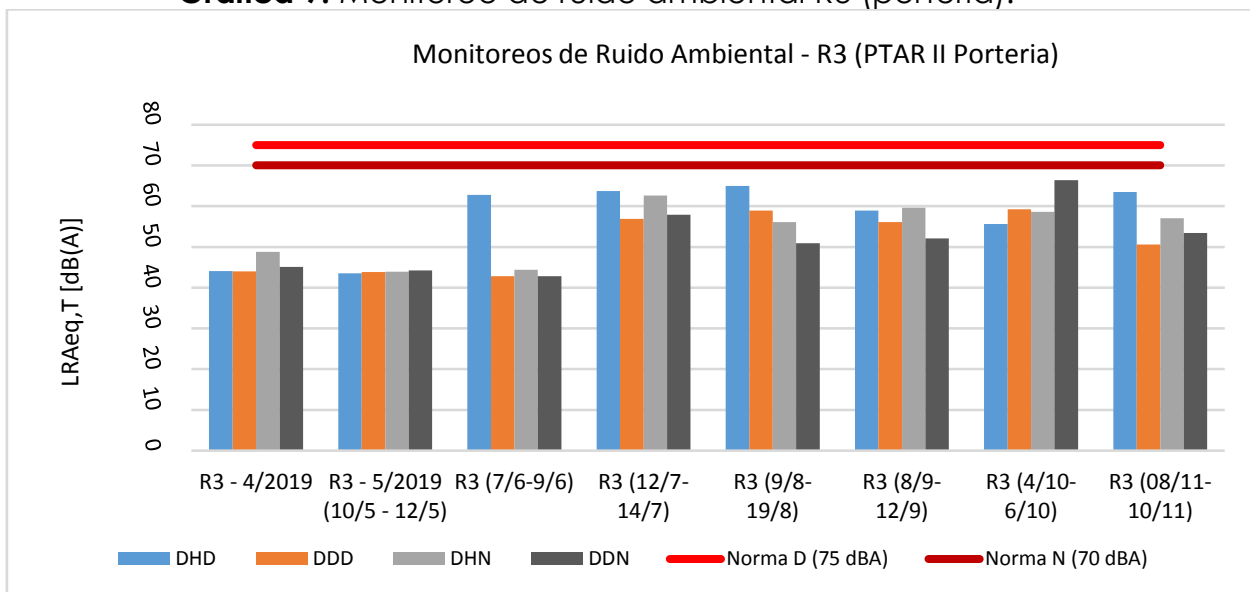
**Fuente:** autor, 2019.

**Grafica 8.** Monitoreo de emisión de ruido R2 (costado sur).



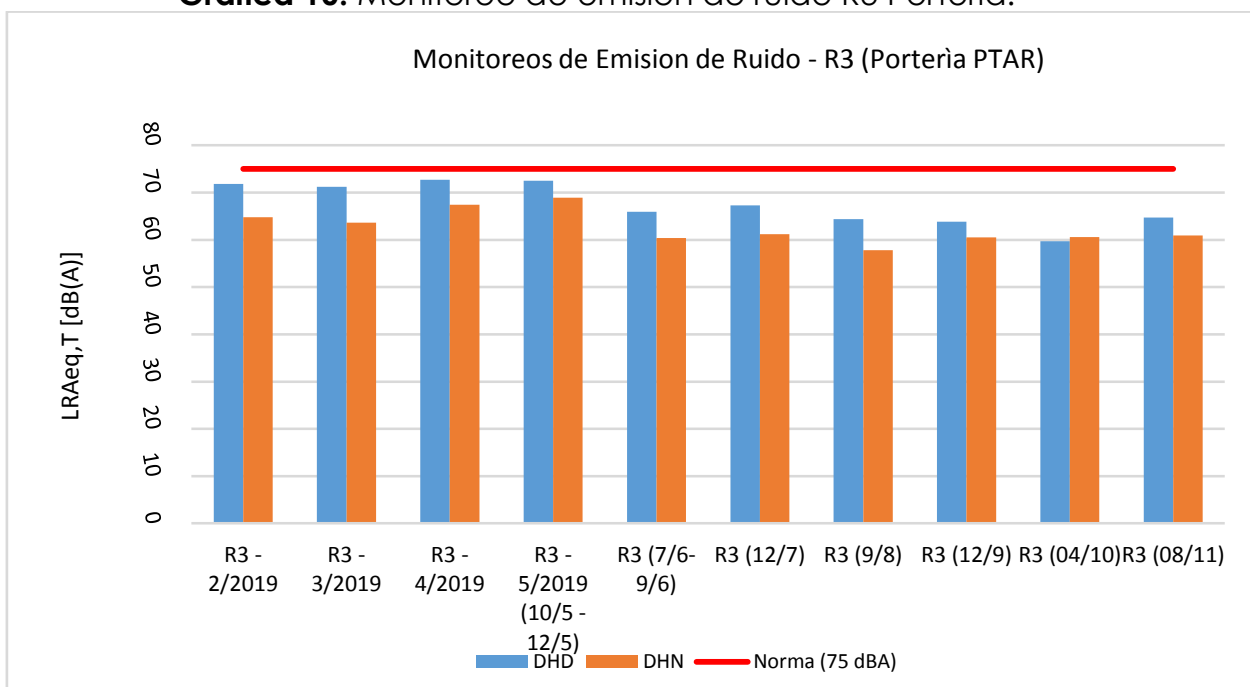
**Fuente:** autor, 2019.

**Grafica 9.** Monitoreo de ruido ambiental R3 (portería).



**Fuente:** autor, 2019.

**Grafica 10.** Monitoreo de emisión de ruido R3 Portería.



**Fuente:** autor, 2019.

### 8.3.3. PROGRAMA DE EMISIONES ATMOSFERICAS

**Tabla 8.** Programa de emisiones atmosféricas.

MEDIDAS	CUMPLE		OBSERVACIONES
	SI	NO	
Se implementará la limpieza o lavado de llantas de todos los vehículos que salgan de la obra, mediante una hidro lavadora.	X		
Las zonas internas que se encuentren desprovistas de acabados se realizaran las humectaciones para el control de las emisiones fugitivas de material particulado. La frecuencia de la humectación se realizará teniendo en cuenta las condiciones climáticas de la zona, La frecuencia de humectación será de una humectación en horas de la mañana y una humectación al finalizar la tarde.	X		
Se implementará el control a los vehículos, volquetas y maquinaria que transitan sobre vías internas y corredores de obra que no lo hagan a más de 20 km/h.	X		
Para la actividad de corte de material arcilloso se realizará en húmedo, de ser posible se utilizará sistemas de recirculación de agua para el desarrollo de esta actividad y así se evitará la generación de emisión de material particulado.	X		
Se prohíbe realizar quemas a cielo abierto, en los sitios donde se adelantan las obras (Artículo 29 del Decreto 948 de 1995).	X		
Se llevará a cabo la limpieza de la superficie de la vía a imprimir, se debe garantizar la humectación y	X		



<p>el barrido previo de esta superficie, garantizando el retiro de material particulado de mayor tamaño. Además, se debe asegurar de que la presión de los compresores sea controlada de tal forma que se minimice la generación de material particulado. El uso de estos compresores solo se realizará para la actividad de imprimación</p>			
<p>Todos los vehículos livianos o pesados contarán con el respectivo certificado de revisión técnico-mecánica y de gases vigente – Ley 769 de 2002 Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones.</p>	<b>X</b>		

**Fuente:** autor, 2019.

## ACCIONES DE CUMPLIMIENTO

Durante el presente periodo se mantuvo el control de las revisiones de las vigencias del certificado técnico mecánico de los vehículos en obra y el certificado de emisión de gases. Se lleva a cabo barrido continuo en la vía de acceso al predio y limpieza del punto de lavado de llantas para evitar la generación de material particulado continuo en la vía de acceso al proyecto.

**Imagen 15.** Limpieza y mantenimiento en la vía de acceso al proyecto.









**Fuente:** autor, 2019.

Se mantuvo con la limpieza en la vía de acceso a Fase I y mantenimiento en el canal que se encuentra portería.

**Imagen 16.** Limpieza y mantenimiento en la vía de acceso a Fase I.







**Fuente:** autor, 2019.

Se lleva a cabo, la humectación en las vías los días en que se hace necesario y la de la vía de acceso a la PTAR Fase I y Fase II durante el presente periodo. El agua para humectación de vías durante, se extrae de las aguas de excavación y aguas lluvias que son aprovechadas para dicha actividad, ya sea con su captación directa de los pozos de bombeo o de los vallados.

### 8.3.4. PROGRAMA DE MANEJO DE TRAFICO

**Tabla 9.** Programa de manejo de trafico

MEDIDAS	CUMPLE		OBSERVACIONES
	SI	NO	
El CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE controlará el tráfico vehicular de entrada y salida de los vehículos de carga mediante la implementación de paleteros, y teniendo en cuenta los requerimientos establecidos en el formato COOS por la SDM.	X		

**Fuente:** autor, 2019.

### ACCIONES DE CUMPLIMIENTO

Durante el presente periodo se mantiene el plan de manejo de transito de acuerdo a la nueva prórroga, otorgada por la Secretaría de movilidad y el nuevo COI No 35, vigente para el siguiente trimestre el cual indica la entrada y salida de volquetas y maquinaria para la fase inicial de la ejecución de las obras del proyecto de ampliación de la PTAR EL SALITRE. Además de renovar el permiso se realiza la actualización del estudio para el manejo de tráfico y se mantienen los tiempos y horarios para la entrada y salida de volquetas durante las 24 horas del día, garantizando que durante la entrada y salida de volquetas, se cuente con la presencia de bandereros en la vía de acceso al predio de ampliación además de realizar la limpieza continua de la vía para mantener condiciones adecuadas en la misma.

**Imagen 17.** Control de tráfico



**Fuente:** autor, 2019.

## 8.4. MEDIO BIOTICO

### 8.4.1. PROGRAMA DE ESCAPOTE Y DESMONTE

**Tabla 10.** Programa de escapote y desmonte

MEDIDAS	CUMPLE		OBSERVACIONES
	SI	NO	
Los trabajos de descapote se limitarán solamente en las áreas requeridas para las obras de ampliación de la PTAR.	X		
El descapote se realizará de forma manual y mecánica evitando daños a estructuras, redes de servicios públicos.	X		
La profundidad a la que deben ser removidos los troncos, raíces y	X		

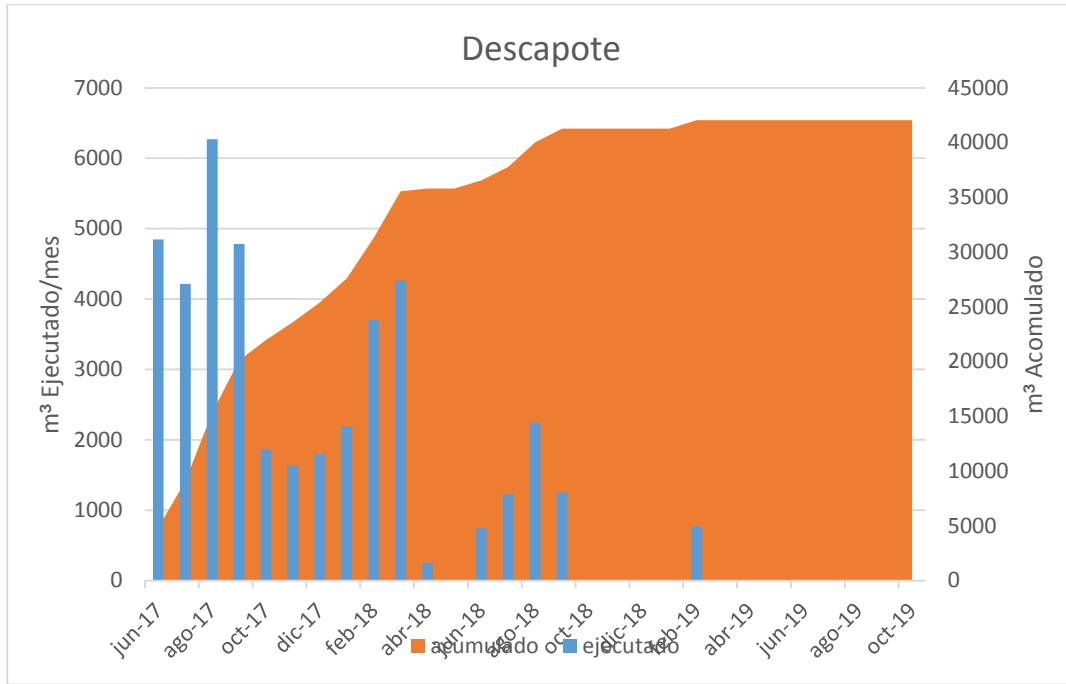
otros materiales de penderá de la actividad que se vaya a adelantar en el área, como excavaciones construcción de terraplenes, estructuras de drenaje, la profundidad será acordada con la Gerencia del proyecto.			
La cobertura vegetal removida será acopiada y almacenada en el sitio asignado para este fin, teniendo en cuenta que este no deberá mezclarse con sustancias peligrosas y que no vaya a ser contaminada con suelo estéril.	X		
El suelo deberá acopiarse y manipularse con el menor contenido de humedad posible.	X		
No se realizará el paso de maquinaria y/o vehículos sobre la capa vegetal acopiada.	X		

**Fuente:** autor, 2019.

Para este periodo NO se reportan actividades de descapote. En la siguiente tabla se relaciona el consolidado de descapote con los datos acumulados a la fecha.

**Gráfica 11.** Resumen consolidado de descapote.





**Fuente:** autor, 2019.

Se realizó jornadas de desmonte por parte del área ambiental para mantener en buen estado de los frentes de trabajo.

**Imagen 18.** Desmonte en frentes de obra







**Fuente:** autor, 2019.

#### 8.4.2. PROGRAMA DE PROTECCION Y MANEJO DE FAUNA SILVESTRE - MANEJO DE REVEGETALIZACIÓN Y/O REFORESTACIÓN

**Tabla 11.** Programa de protección y manejo de fauna silvestre

MEDIDAS	CUMPLE		OBSERVACIONES
	SI	NO	
Manejo y reincorporación de cobertura vegetal existente.	X		
Conformación y manejo de franjas de protección y conservación ambiental.	X		
Alternativas de manejo forestal.	X		

**Fuente:** autor, 2019.

#### ACCIONES DE CUMPLIMIENTO

Durante el presente periodo se llevaron a cabo las medidas de manejo ambiental, enfocadas en el rescate y relocalización de especies con alto valor para su conservación, que puedan verse afectadas por las actividades propias del proyecto.

#### Rescate de fauna Silvestre.

Para este periodo se realizaron tres (3) rescates de polluelos y nido de torcaza (*Zenaida auriculata*).

El primer rescate se realizó el 27 de septiembre en el puente grúa del edificio de cogeneración, de dos (2) polluelos de torcaza (*Zenaida auriculata*), el cual fue reportado por Marcela Gualtero profesional SST de la empresa GH, ella indica donde están ubicados los polluelos y con ayuda de un colaborador se retiran del puente grúa para ser trasladados rápidamente a la Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres (URRAS) de la facultad de medicina veterinaria y zootecnia de la Universidad Nacional para su cuidado y levante

El Segundo rescate se realizó el 09 de octubre en la estructura de entrada, se rescató un polluelo de Torcaza (*Zenaida auriculata*) este rescate fue reportado por Camilo Beltrán, profesional SST de la empresa N.J.I. El polluelo se observa sin sus parentales por tal motivo se coloca en una caja plástica con papel triturado, para ser trasladado rápidamente a la Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres (URRAS) de la facultad de medicina veterinaria y zootecnia de la Universidad Nacional para su cuidado y levante

El ultimo rescate se realizó el día 25 de octubre, en el tanque 72.2 de digestores, este fue reportado por uno de los trabajadores del grupo MEC, quien visualiza un nido con dos huevos a 13 metros de altura, en unos de los andamios. El menciona que es necesario retirarlo porque el andamio se debe desmontar. El trabajador realiza el rescate, nos entrega el nido en una caja de cartón y se traslada a la Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres (URRAS) de la facultad de medicina veterinaria y zootecnia de la Universidad Nacional para su cuidado y levante .

**Imagen 19.** Polluelos de Torcaza (*Zenaida auriculata*) rescatadas y trasladadas a URRAS



**Fuente:** autor, 2019.

**Imagen 20.** Nido de torcaza (*Zenaida auriculata*) con dos huevos rescatados por un colaborador de la empresa contratista grupo MEC.



**Fuente:** autor, 2019.

**Imagen 21.** Nido de torcaza (*Zenaida auriculata*) con dos huevos trasladados a URRAS.



**Fuente:** autor, 2019.

## 8.5. CAMPAÑAS SANITARIAS

### 8.5.1. PROGRAMA DE ORDEN Y ASEO

**Tabla 12.** Programa de orden y aseo.

MEDIDAS	CUMPLE		OBSERVACIONES
	SI	NO	
Se realizarán labores de orden y limpieza en el área general de la obra, en las vías aledañas, en la señalización, en el cerramiento perimetral de la obra.	X		
Las canecas o contenedores deberán permanecer tapados para evitar dispersión de olores y proliferación de vectores.	X		
Los residuos sólidos provenientes de las actividades constructivas no se podrán disponer en el espacio público, ni en zona verde, de ronda hidráulica o zona de manejo y preservación ambiental de cuerpos hídricos circundantes al área del proyecto	X		
Se promoverá el buen uso de las unidades sanitarias habilitadas en las zonas de trabajo.	X		

**Fuente:** autor, 2019.

### ACCIONES DE CUMPLIMIENTO

Con el fin de mantener el orden y aseo en los diferentes frentes de obra, se realizan jornadas periódicas, las cuales consisten en la recolección de los residuos sólidos aprovechables y no aprovechables como plásticos, cartón, chatarra, madera y ordinarios, generados por las diferentes actividades de la obra constructiva, para su transporte y disposición final.

Durante el periodo se llevó a cabo la recolección de residuos reciclables por parte de Chatarrería ambiental F.M. S.A.S. de la localidad de Engativá, quienes trabajan bajo el aval de la secretaria distrital de ambiente SDA con número de Radicado 2018EE266302 con fecha 15-11-2018.



**Imagen 22.** Jornada de orden y aseo por Frentes de Obra.



**Fuente:** autor, 2019.

Se lleva a cabo el levantamiento de madera tipo retal, generada en las distintas actividades de la obra y procesos constructivos. Comercializadora LAS VEGAS expide la certificación de disposición final de la madera.

**Imagen 23.** Jornada de orden y aseo. Recolección de madera en frente de obra









**Fuente:** autor, 2019.

Durante el presente periodo se lleva a cabo levantamiento de chatarra por parte de la recuperadora de materiales Comercializadora JM Cortés del barrio Santa Cecilia.

**Imagen 24.** Jornada de orden y aseo. Recolección de chatarra en frente de obra









**Fuente:** autor, 2019.

También se realizó todos los días en horas de la tarde jornadas de limpieza de comedores, hornos y barrido en el casino principal del proyecto.

#### **Imagen 24. Jornada de orden y aseo por Frentes de Obra. Comedor.**





**Fuente:** autor, 2019.

### 8.5.2. PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL

**Tabla 13.** Programa de educación ambiental

MEDIDAS	CUMPLE		OBSERVACIONES
	SI	NO	
El CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE velará por capacitar permanentemente a todo el personal que labore para el proyecto, para ello se entregará mensualmente a la Gerencia Ambiental la programación mensual de capacitaciones, además de las inducciones de ingreso, en la cual se indicara fecha, hora, temas y a quien va dirigido la capacitación y estos soportes se adjuntaran en los informes de Gestión Ambiental.	X		

**Fuente:** autor, 2019.

Todas las capacitaciones e inducciones estarán dirigidas al personal que ingrese a obra, personal profesional, Gerencial, administrativos, obreros, maestros, ayudantes, oficiales, conductores y operadores de maquinaria y equipos, técnicos eléctricos, ayudantes de silvicultura, entre otros.

En el presente periodo se realizaron las inducciones ambientales al personal ingresante y se continuo con la evaluación ambiental con el fin de asegurarnos que la información brindada sobre la protección y cuidado del medio ambiente, la fauna, la flora; con las recomendaciones necesarias para tal fin, fuera clara y precisa para los nuevos trabajadores.

**Imagen 25.** Inducciones ambientales



**Fuente:** autor, 2019.

Por otra parte, se llevó a cabo, las charlas informativas ambientales a los subcontratistas, estas tuvieron una duración de 5 a 8 minutos, las cuales se realizaban en horas de la mañana junto al SISO de cada empresa

**Imagen 26.** Charlas ambientales a subcontratistas





# ¿Qué es el ICOPOR?

Es un material llamado poliestireno expandido, son partículas de petróleo que se calientan y se expanden con aire. En Colombia lo llamamos icopor porque así se llamaba la primera empresa que comenzó a producir este material en el país: la Industria Colombiana de Porosos.

**Algunos Usos**

- construcción
- almacenamiento
- enfriamiento
- jardinería
- embalaje
- manejabilidad

**PROBLEMAS**

- El icopor deteriora los ecosistemas y causa la muerte de peces que no respiran.
- Tiene sustancias que están relacionadas con problemas de diabetes, hipertensión y cáncer.
- El proceso de producción es altamente contaminante, el icopor es un bioplástico.

**EVITA EL USO DEL ICOPOR**

- Elige alternativas reciclables para tus alimentos.
- No uses icopor en embalajes o empaques.
- Usa más bolsas biodegradables.

## La importancia de las abejas

De cada 100 productos alimenticios, 70 dependen de su función polinizadora.

- Planta una maceta en tu ventana, un jardín o zona verde.
- Reduce el uso de pesticida ya que podrías envenenarlas.
- Deja que tu jardín crezca naturalmente. El diente de león y la ortiga permiten que las abejas se reproduzcan.
- No cortes tu césped de seguido para que las plantas puedan florecer con facilidad.

*cuidémoslas!!*



**Fuente:** autor, 2019.

Se implementó la publicación de wallpaper con el fin de concientizar, crear cultura y conocimiento a los trabajadores de eventos importantes ambientales a nivel nacional e internacional.

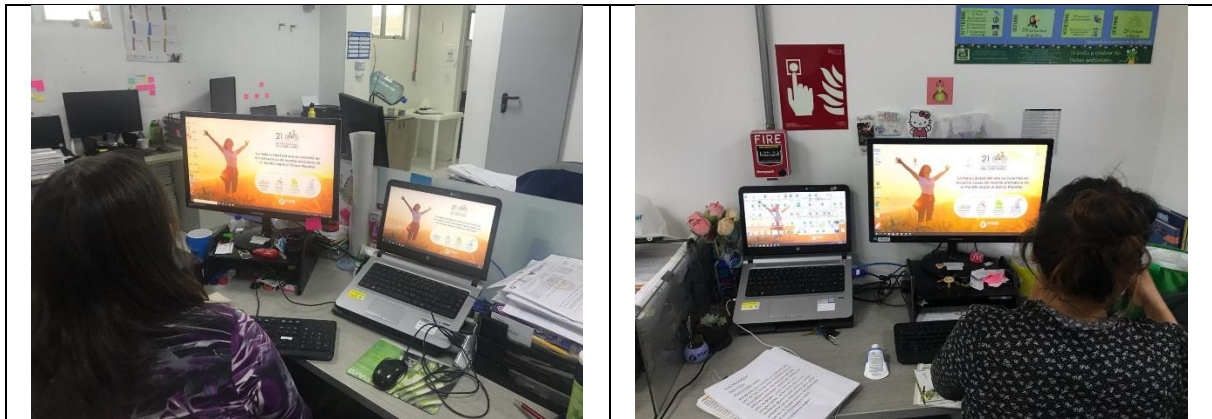
**Imagen 27.** Wallpaper día internacional del aire puro





**Fuente:** autor, 2019.

**Imagen 28.** Wallpapers, como protector de pantalla en los equipos de cómputo de C.E.P.S.



**Fuente:** autor, 2019.

Es importante mencionar que otra medida implementada fue el Ciclo de Formación dirigido a los auxiliares ambientales del consorcio, cuyo objetivo es adquirir conocimientos básicos sobre aspectos ambientales, que permiten entender la problemática actual, la cual pone en riesgo nuestros recursos naturales, concientizándolos sobre la importancia de valorar, cuidar, proteger, preservar los mismos.

Los contenidos se organizan en un ciclo formativo, compuesto por cinco (5) módulos con una duración de 42 horas, las cuales se imparten los días viernes desde las 2:00 pm hasta las 4:30 pm. La superación del ciclo de formación será certificada, posibilitando al trabajador obtener un mejor cargo y una visión diferente a la que tienen actualmente de su trabajo.

**Imagen 29.** Ciclo de formación.



**Fuente:** autor, 2019.



## 8.6. INDICADORES DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

**Tabla 14.** Indicadores de seguimiento ambiental

ITEM	PROGRAMA	DESARROLLO DEL INDICADOR	VALOR	OBSERVACIONES
1	Plan de manejo forestal y paisajístico	No. de árboles talados/ No. de árboles autorizados para tala	2404 / 3004	Los árboles talados corresponden a los arboles aislados y los que hacían parte de la barrera ambiental Unión 1-6.
		No. árboles plantados/ No. árboles a plantar.	3220 /9012	Plantados en el parque Metropolitano y los humedales de compensación
		No. de árboles trasladados / No. de árboles proyectados para trasladados	88 / 88	La supervivencia de los árboles trasladados se mantiene para este período.
		No. de árboles trasladados autorizados en supervivencia / No. de árboles trasladados autorizados	88 / 88	La supervivencia de los árboles trasladados se mantiene para este período.
		Volumen aprovechado (m³) / Volumen autorizado (m³)	3,83/ 1745	
2	Manejo de materiales de construcción	No. de vehículos de transporte de materiales carpados / No. vehículos utilizados para transporte de materiales.	19 / 19	
		No de acopios señalizados / No. de acopios totales implementados	42 / 42	
		Volumen de material acopiado / Volumen de material recibido	N/A	
3	Manejo de residuos sólidos, especiales y peligrosos	Kg de residuos ordinarios dispuestos en relleno sanitario autorizado / Kg de residuos ordinarios generados.	17321/ 17336	Este valor es tomado del servicio que presta Bogotá Limpia.
		Residuos peligrosos entregados al operador especializado y autorizado por la entidad ambiental (Kg) / Residuos	1570/ 1570	

ITEM	PROGRAMA	DESARROLLO DEL INDICADOR	VALOR	OBSERVACIONES
		peligrosos generados (Kg).		
		Kg (o m3) de residuos reciclables entregados / Kg (o m3) de residuos reciclables generados	97870 / 97870	Para este periodo el valor de este indicador aumenta, debido a la madera y aglomerado generados por la obra constructiva y por la llegada de equipos en dichos materiales.
		Nº de contenedores de recolección selectiva instalados / Nº de contenedores de recolección selectiva contemplados por frente de obra	39 / 39	Durante este periodo se encuentran 39 puntos ecológicos instalados
		No. de vehículos con revisión técnico-mecánica vigente / No. de vehículos en operación	26 / 26	
		No. de incidentes atendidos por derrames de combustible / No. de incidentes ocurridos por derrames de combustible	3 / 3	
4	Manejo de residuos líquidos	No. Humectaciones realizadas en el periodo/No. de humectaciones proyectadas	39/ 39	
		Volumen de agua drenada/ volumen de agua acumulada en las excavaciones	80 / 80	m <sup>3</sup> /día
5	Optimización del uso del agua	No. de capacitaciones ejecutadas mensualmente sobre ahorro y uso eficiente del agua / No. de capacitaciones programadas mensualmente sobre ahorro y uso eficiente del agua	34 / 34	Se trato el tema dentro de las inducciones ambientales y campañas sanitarias
		Consumo total de aguas lluvias utilizadas/ Consumo total de agua (m <sup>3</sup> /mes)	624 / 4690	
6	Control de emisiones atmosféricas	No. de vehículos con revisión técnico mecánica vigente/ No. Vehículos de la obra*100	26 / 26	

ITEM	PROGRAMA	DESARROLLO DEL INDICADOR	VALOR	OBSERVACIONES
		Valores obtenidos durante el monitoreo de calidad del aire (PM <sub>10</sub> ) en periodo seco/ Valores obtenidos durante el monitoreo de calidad del aire (PM <sub>10</sub> ) Obtenidos en línea base	Est. 5: 68,39 Est. 6: 22,38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ / 30,88 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		No. de vehículos de carga carpados en obra / No. de vehículos de carga en obra*100	19 / 19	
		No. Humectaciones realizadas en el periodo/No. de humectaciones proyectadas	29 / 29	
7	Control de olores ofensivos	Valores diarios de NH <sub>3</sub> y TRS medidos / valores diarios permisibles de NH <sub>3</sub> y TRS según norma	<u>NH<sub>3</sub></u> Est 1:0,28 Est. 2:17,71 Est. 3:4,14 Est. 4: 11,83 Est.5: 5,68 Est.6: 13,45 / Norma: 91 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  <u>TRS</u> Est.5: 7,97 Est.6: 9,84 / Norma: 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		No. quejas y reclamos atendidos por olores/No. de quejas y reclamos recibidos	0 / 0	
8	Control de ruidos	Resultado de los monitoreos de ruido realizados que deben estar dentro de los valores permitidos por la Norma Nacional de emisión de ruido Resolución 627 del 2006	R4: 44,9 (dB)A R2: 44,9 (dB)A	

ITEM	PROGRAMA	DESARROLLO DEL INDICADOR	VALOR	OBSERVACIONES
		No. peticiones, quejas y reclamos – PQR atendidos por ruido / No. de PQR recibidos	0 / 0	
9	Manejo del descapote y cobertura vegetal	Cantidad (m <sup>3</sup> ) material de descapote removido / Cantidad (m <sup>3</sup> ) material de descapote total *100	0	No se reporta material de descapote para este periodo.
		Cantidad (m <sup>3</sup> ) material de descapote dispuesto/ cantidad (m <sup>3</sup> ) material de descapote total *100	0	No se reporta material de descapote para este periodo.
		Cantidad (m <sup>3</sup> ) material de descapote reutilizado / Cantidad (m <sup>3</sup> ) material de descapote total *100	0	No se reutiliza el material vegetal por estar revuelto con residuos solidos,existentes del antiguo botadero.
10	Protección y manejo de la fauna silvestre	No. de Rescates Aptos /No. Total de Rescates.	0/4	Se realiza el rescate de tres (3) polluelos y nido con dos huevos de Torcaza ( <i>Zenaida auriculata</i> ).
		No. de Rescates NO Aptos/No. Total de Rescates.	4/4	Todos los individuos rescatados junto con el nido de Torcaza ( <i>Zenaida auriculata</i> ) se trasladaron a la Unidad de Rescate de Animales Silvestres (URRAS) para su cuidado y levante.
		No. de Nidos con Huevos/ No. Total de Nidos.	1/1	Se rescato un nido con dos huevos de Torcaza ( <i>Zenaida auriculata</i> ) en el tanque 72.2 de digestores.
		No. de Nidos con Polluelos/ No. Total de Nidos	0/1	Se rescato un nido con dos huevos de Torcaza ( <i>Zenaida auriculata</i> ) en el tanque 72.2 de digestores.
		No. de Nidos rescatados/ No. Total de Nidos	1/1	Se rescato un nido con dos huevos de Torcaza ( <i>Zenaida</i>

ITEM	PROGRAMA	DESARROLLO DEL INDICADOR	VALOR	OBSERVACIONES
				<i>auriculata</i> ) en el tanque 72.2 de digestores.
		No. de señales viales alusivas a fauna implementada.	3	Solo se implementan tres señales cerca a los cuerpos de agua, puesto que cada vez disminuye la cobertura vegetal por el avance del proyecto.
		No. de capacitaciones realizadas en el periodo/ No. Total de capacitaciones programadas periodo	34 / 34	Campañas ambientales e Inducciones ambientales
11	Protección y conservación de hábitats	No. de barreras ambientales protegidas / No. de barreras ambientales identificadas*100	6/6	Pare este periodo se realiza mantenimiento a la polisombra y se protege la barrera ambiental interna de Fase I.
		No. de capacitaciones realizadas/ No. de capacitaciones programadas*100	34 / 34	Campañas ambientales e Inducciones ambientales
		No. de señales instaladas / No. de señales requeridos	0	
12	Programa Manejo de Revegetalización y/o Reforestación	No. de árboles plantados / No. de árboles a plantar *100	3220 / 9012 (En caso de talar todos los árboles autorizados)	El número de árboles plantados aumenta, puesto que inicia la plantación en el parque metropolitano PTAR El Salitre.
		No. de árboles establecidos / No. de árboles plantados en supervivencia*100	3160 / 3160	De los 3220 árboles plantados el 96% se ha establecido y sobrevivido, el 1,86% restante ha tenido problemas de herbivoría en los humedales de compensación.

**Fuente:** autor, 2019.

## 9. CONCLUSIONES

En los resultados obtenidos podemos evidenciar que el consorcio

expansión Ptar salitre, lleva a cabo, un nivel alto de cumplimiento a la normativa de cada uno de los programas ambientales; también a medida que va avanzando el proyecto se han venido implementando medidas, acciones y mejoras del PMA que no se tuvieron en cuenta al momento que fue diseñado.

Se llevan a cabo visitas, auditoras, inspecciones por parte de la gerencia IVK (interventoría del proyecto), de la corporación autónoma regional de Cundinamarca (CAR), y del BANCO MUNDIAL; también, se realizan informes mensuales donde se evidencie cada una de las actividades ejecutadas en cada periodo y finalmente se entregan a las autoridades mencionadas anteriormente, donde ellos evalúan, verifican el cumplimiento y compromiso con el medio ambiente.

## **Bibliografía**

14001, I. (2018). Obtenido de <https://www.nueva-iso-14001.com/2015/05/iso-14001-programa-de-gestion-ambiental/>

- Becerra, M. R. (Ingeniería y medio ambiente). Ingeniería y medio ambiente. *revista de ingeniería*, 5.
- Castro, C. J. (2011). Sistema de indicadores para el seguimiento de proyectos ambientales aplicado a procesos de recuperación y restauración ambiental de predios mineros. *udistrital*, 15.
- cuidoelagua.org*. (2009). Obtenido de <http://www.cuidoelagua.org/empapate/aguaresiduales/plantatratamiento.html>
- Ferrer, Y. R. (2016). SEGUIMIENTO EN EL TIEMPO DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO. *Luna Azul*, 13.
- Gonzales&Jimeno. (2012). Obtenido de <https://www.pdcachome.com/check-list/>
- GRN. (2012). Obtenido de <https://www.grn.cl/recursos-naturales.html>
- ISO14001. (2015). Obtenido de <https://www.nueva-iso-14001.com/2015/05/iso-14001-programa-de-gestion-ambiental/>
- J. C. Macías, J. C. (2005). Seguimiento ambiental para instalaciones. *BOLETÍN. INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA*, 10.
- LÓPEZ, M. E. (s.f.). *AGUAS RESIDUALES*. Obtenido de [http://cidta.usal.es/cursos/EDAR/modulos/Edar/unidades/LIBROS/logo/pdf/Aguas\\_Residuales\\_composicion.pdf](http://cidta.usal.es/cursos/EDAR/modulos/Edar/unidades/LIBROS/logo/pdf/Aguas_Residuales_composicion.pdf)
- PTAR SALITRE*. (s.f.). Obtenido de <https://ptarsalitre.com.co/>
- Ropero, J. (febrero de 2017). *PTAR SALITRE*. Obtenido de <file:///C:/Users/User/Downloads/PLAN%20DE%20MANEJO%20AMBIENTAL%20FASE%20II.pdf>
- SANTANDER, P. (2012). Obtenido de [file:///C:/Users/User/Downloads/t10\\_12\\_plan\\_seguimiento\\_ambiental.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/t10_12_plan_seguimiento_ambiental.pdf)
- SOSTENIBLE, R. D. (s.f.). *GESTION AMBIENTAL*. Obtenido de [file:///C:/Users/User/Downloads/gestion\\_ambiental.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/gestion_ambiental.pdf)
- TEMAS AMBIENTALES*. (24 de MARZO de 2017). Obtenido de <https://www.temasambientales.com/2017/03/comite-ambiental.html>
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Fauna>
- <http://www.inforeciclaje.com/residuos-solidos.php>
- [https://www.academia.edu/21706621/Desechos\\_Liquidos](https://www.academia.edu/21706621/Desechos_Liquidos)
- <http://www.siac.gov.co/residuos peligrosos>
- [http://uvusas.com/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=33:home&Itemid=22](http://uvusas.com/index.php?option=com_k2&view=item&id=33:home&Itemid=22)
- <https://reciclaje.com.co/blog/aprende-a-reciclar/el-punto-ecologico/>
- <http://www.cornare.gov.co/SIAR/aire/OLORES/CONTENIDO/PRESENTACION-OLORES.pdf>

<https://www.epm.com.co/site/Portals/3/documentos/proveedores/107-1.pdf>

<https://educalingo.com/es/dic-es/desmonte>

## **ANEXOS**