

**PLAN DE ACCION PARA LA MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES EN  
PROYECTOS DE MANTENIMIENTO VIAL, CASO ESTUDIO CONTRATO IDU  
046-2007**

**ING. JOSE SANTOS SIERRA HERNANDEZ**

**Monografía para optar al título de  
Especialista en Ingeniería Ambiental**

**Director  
ING. GINA PAOLA GONZALEZ ANGARITA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA  
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL  
BUCARAMANGA  
2.009**

**PLAN DE ACCION PARA LA MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES EN  
PROYECTOS DE MANTENIMIENTO VIAL, CASO ESTUDIO CONTRATO IDU  
046-2007**

**ING. JOSE SANTOS SIERRA HERNANDEZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
ESCUELA DE INGENIERÍA QUIMICA  
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL  
BUCARAMANGA  
2.009**

Ni la Universidad Industrial de Santander, ni los jurados se hacen responsables de los conceptos expuestos en el presente documento.

*Gracias a mi recordada madre quien  
con sus nobles consejos y ejemplos  
dio valores a mi vida.*

*A mi esposa e hijos que significan un  
nuevo paradigma en mi vida.*

*A mi cuñado Luis E. Ortega quien fue  
como mi padre.*

**José S.**

## **AGRADECIMIENTOS**

DOBLE A INGENIERIA, por permitirme ingresar a las obras y desarrollar paso a paso cada uno de los temas aquí desarrollados.

INTERVENTORIA BOGOTÁ, por su gran colaboración en la parte técnica y apoyo en la ejecución de este proyecto.

Ing. Gina Paola González A. Directora del presente trabajo de grado.

Al Instituto de Desarrollo Urbano IDU., que ha servido de referencia técnica, Ambiental y Social para la realización de las obras en la ciudad de Bogotá.

## Tabla de Contenido

	pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. ANTECEDENTES	17
1.1 CONCEPTOS RELACIONADOS CON LA GESTION AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE MANTENIMIENTO DE LA MALLA VIAL EN BOGOTA D.C CASO DE ESTUDIO CONTRATO IDU 046 DE 2007.	17
1.1.1 Plan de Manejo Ambiental.	17
1.1.2 Impacto Ambiental.	19
1.1.3 Matriz de Impactos Ambiental.	20
2. ACTIVIDADES DE OBRA QUE SE REALIZAN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE MANTENIMIENTO DE LA MALLA VIAL.	21
3. DESARROLLO DE LA OBRA	27
3.1 GENERALIDADES	27
3.2 UBICACION DEL PROYECTO	27
3.3 LOCALIZACION DEL CAMPAMENTO	28

4. METODOLOGIA DE EVALUACION MATRIZ DE IMPACTOS SOCIO AMBIENTALES EN LA ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO VIAL CASO DE ESTUDIO CONTRATO IDU 046 DE 2007 EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C.

30

5. IDENTIFICACION Y ANALISIS DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCUTURA VIAL CASO DE ESTUDIO CONTRATO IDU 046 DE 2007.

36

CONCLUSIONES

38

BIBLIOGRAFIA

39

## LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1	Presupuesto a ejecutar ..... 27
Tabla 2	Matriz de identificación de impactos para el mantenimiento de la malla vial principal ..... 32
Tabla 3	Plan de acción con las actividades de obra que causan mayor afectación ambiental ..... 33

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1	Fresado y cargue de escombros. (Acción captada en el frente de obra). ..... 21
Figura 2	Señalización nocturna de aproximación, preventiva y obligatoria que indica al conductor que hay obras en la vía ..... 22
Figura 3	Limpieza de sumideros. (Fotografía tomada ejecutando acciones propias). ..... 23
Figura 4	Ubicación de las señales en obra ..... 24
Figura 5	Sello de fisuras..... 25
Figura 6	Mantenimiento Rutinario ..... 25
Figura 7	Atención a emergencias..... 26
Figura 8	Plano Ubicación General del Proyecto ..... 28
Figura 9	Plano del campamento. (Fuente: Plano arquitectónico). ..... 29

## GLOSARIO

**AREA DE INFLUENCIA DIRECTA:** Corresponde a l área comprendida por todas las zonas de intervención de obras, todos los campamentos, centros de acopio e instalaciones temporales y zonas verdes adyacentes al frente de intervención.

**AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA:** Corresponde al área comprendida por las vías autorizadas y usadas como desvíos, vías usadas para el transporte de escombros y materiales y puntos en los que por exigencia del plan de Manejo de Tráfico han instalado señales.

**ACCIDENTE DE TRABAJO:** Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una perturbación funcional, una lesión o la muerte.

**CALIDAD AMBIENTAL:** Condiciones que permiten asegurar la calidad de vida en los asentamientos humanos, a través de la armonización entre el desarrollo de proyectos industriales, el crecimiento de las ciudades y las necesidades de la población.

**DESEMPEÑO SISOMA:** Resultados medibles relacionados con el seguimiento, control y monitoreo del cumplimiento de las actividades ambientales, de seguridad integral y de salud ocupacional exigidas por un proyecto, que permite evaluar el comportamiento del mismo como base para la toma de decisiones.

**DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS:** Estudio que permite caracterizar el medio ambiente en el cual se plantea el desarrollo de un proyecto para determinar cuál es la mejor alternativa técnica, ambiental y económica para diseño y ejecución del mismo.

**INFORME DE SEGUIMIENTO SISOMA:** Es el documento en el cual se registran los hallazgos identificados y recolectados durante el proceso de seguimiento sisoma realizado por la interventoría ambiental.

**INCIDENTE:** Aquellos eventos considerados como los casi accidentes, no ocasionan una perturbación funcional, ni una lesión en el trabajador, ni causan daños a la propiedad, maquinaria o material.

**IMPACTO AMBIENTAL:** Cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o benéfico, total o parcial como resultado de un proyecto, obra o actividad.

**PANORAMA DE RIESGOS:** Forma sistémica de identificar, localizar y valorar los factores de riesgo.

**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL:** Es el documento que producto de una evaluación o estudio ambiental establece, de manera detallada, las acciones que se implementarán para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales negativos que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.

**PROGRAMA DE SALUD PCUPACIONAL:** Documento guía para establecer subprogramas de prevención y actividades tendientes a preservar, mantener y mejorar las condiciones laborales para la minimización de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales.

**TITULO: PLAN DE ACCION PARA LA MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES EN PROYECTOS DE MANTENIMIENTO VIAL, CASO ESTUDIO CONTRATO IDU 046-2007. \***

Autor: SIERRA HERNANDEZ, José Santos\*\*

Palabras Claves: Mezcla asfáltica densa en caliente, Plan de manejo de tráfico, Mantenimiento periódico y rutinario. Atención a emergencias, Gestión social.

El plan de manejo ambiental es el documento producto de una evaluación o estudio ambiental que establece de manera detallada, las acciones que se implementarán para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos o efectos ambientales negativos que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia y abandono según la naturaleza del proyecto.

En los proyectos de construcción de vías en Bogotá, se han venido implementando medidas de manejo ambiental, creando un programa de actividades constructivas que analiza los diferentes aspectos que pueden llegar a ocasionar impactos dentro de la obra, dándole un manejo a los centros de acopio, materiales de construcción, los residuos sólidos, emisiones atmosféricas y cuerpos de agua, creando así un efecto de mitigación en las alteraciones del paisaje, emisiones de ruido, molestias a la comunidad en sitios donde se desarrolla la obra, la calidad del aire, la contaminación de las aguas superficiales, aporte de residuos líquidos a cuerpos hídricos y sistemas de alcantarillados y aportes de vertimientos líquidos a corrientes de agua superficial.

Terminadas las actividades de construcción de la malla vial en la cual se generan impactos negativos por poco tiempo, se pasa a impactos positivos permitiendo que los habitantes de Bogotá se movilicen de manera adecuada, disfruten del espacio público, mejoren su calidad de vida y se alcance el desarrollo sostenible.

---

\* Trabajo de grado

\*\* Escuela de Ingeniería Química. Especialización en Ingeniería Ambiental. Directora Gina Paola González.

**TITLE: PLAN OF ACTION FOR THE MITIGATION OF ENVIRONMENTAL IMPACTS IN ROAD MAINTENANCE PROJECT, CONTRACT STUDY CASE IDU 046-2007. \***

Author: SIERRA HERNANDEZ, José Santos\*\*

Keywords: dense hot mix asphalt, traffic management plan, periodic and routine maintenance. Emergency care, social management.

The environmental management plan is the product of an assessment document or environmental study which sets out in detail the actions to be implemented to prevent, mitigate, correct or compensate for negative environmental impacts or effects that cause the development of a project, work or activity. It includes monitoring plans, monitoring, contingency and abandonment by the nature of the project.

In road construction projects in Bogotá, have been implementing environmental management measures, creating a schedule of constructive activities which analyzes the different aspects that may come to cause impacts within the play, giving management the collection centers, building materials, solid waste, air emissions and water bodies, creating a mitigation effect changes in the landscape, noise emissions, disturbance to the community in places where the work is developed, air quality, pollution surface water, supply of liquid to bodies of water and sewer systems, and contributions from liquid discharges of surface water flows.

Completed construction activities in the highway network which generate negative impacts for a short time, is passed positive impacts allowing to the inhabitants from Bogotá to be mobilized adequately, enjoy public spaces, improve their quality of life and reach sustainable development.

During the treaty for the preparation of this Monograph, we conclude in particular that all infrastructure work anywhere in the country, must and can be performed taking into account sustainable development, respecting the health, safety, and rights of workers and citizens in the context of a continuous improvement process.

---

\* Thesis

\*\* School of Chemical Engineering Specialization in Environmental Engineering. Director Gina Paola González.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente el Instituto de Desarrollo Urbano IDU, ejecuta proyectos de infraestructura vial con acciones de mantenimiento y mejoramiento, contribuyendo con la sostenibilidad del desarrollo de las condiciones y progreso de la calidad de vida de los habitantes de Bogotá.<sup>1</sup>

Es por esta razón que ha venido naciendo la necesidad de cuidar nuestros recursos naturales, desarrollándose un Plan de Acción para la Mitigación de impactos ambientales que estudia los diferentes componentes y aspectos que afectan el medio socio ambiental, y que permite analizar y controlar los diferentes riesgos, que surgen en el desarrollo de las actividades de mantenimiento de la malla vial en Bogotá D.C., caso de estudio contrato IDU 046 – 2007.

---

<sup>1</sup>INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO, Guía de Manejo Ambiental para el desarrollo de proyectos de Infraestructura Urbana en Bogotá D. C. Somos Impresores Ltda. p.5

## 1. ANTECEDENTES

Cuando se construyen y se mantienen obras de infraestructura vial y de espacio público en una ciudad en la que vivimos, trabajamos, nos recreamos y para todo ello nos desplazamos más de siete millones de habitantes, las precauciones y cuidados que se tienen que tener en el desarrollo de las actividades de construcción, se convierten en la labor primordial de la ingeniería de estas obras.

En el proceso de crecimiento y desarrollo de la ciudad se aprenden lecciones, se mejoran procesos y se actualiza la normatividad, de manera tal que las precauciones que se tengan en la protección del medio ambiente y de los seres humanos que aquí vivimos y de quienes trabajan en las obras, debe ser causa de mejoramiento continuo.

### 1.1 CONCEPTOS RELACIONADOS CON LA GESTION AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE MANTENIMIENTO DE LA MALLA VIAL EN BOGOTA D.C CASO DE ESTUDIO CONTRATO IDU 046 DE 2007.

**1.1.1 Plan de Manejo Ambiental.** El Plan de Manejo Ambiental es el documento producto de una evaluación o estudio ambiental que establece de manera detallada, las acciones que se implementarán para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos o efectos ambientales negativos que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia y abandono según la naturaleza del proyecto.<sup>2</sup>

Es así como el plan de manejo ambiental nos permite evaluar la situación actual en la que se encuentra nuestros recursos naturales, ya que analiza las diferentes relaciones entre los componentes bióticos, abióticos, sociales y económicos, del lugar donde se va a desarrollar el proyecto, analizando mediante las matrices de causalidad los daños irreversibles al ambiente.

---

<sup>2</sup> ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C. Manual de Seguimiento Ambiental para proyectos de Infraestructura Urbano del IDU., Somos Impresores Ltda. p 23.

El Plan de manejo Ambiental que se desarrolla de acuerdo a los lineamientos establecidos por El Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) y El Departamento Administrativo del Medio Ambiente conocido en la actualidad como la Secretaria de Ambiente y Desarrollo<sup>3</sup>, involucra diferentes componentes, considerando el Sistema de Gestión Ambiental seguridad y salud, como uno de los elementos que le hace seguimiento a los requisitos preliminares ambientales, es allí donde se determina los permisos ambientales que se utilizaran en la ejecución del proyecto, los proveedores y escombreras que se manejaran, con su respectivo plano de recorrido por vías principales desde la obra hasta su destino final.

También se habla de la selección del personal, ya que juega un papel importante en el sistema de Gestión Ambiental, porque son los profesionales quienes hacen el respectivo seguimiento al Plan de Manejo Ambiental, mediante cronogramas de actividades que permitan concientizar al personal operativo de la obra, sobre la diferentes medidas de mitigación de impactos ambientales, prevención y corrección de los mismos.

Para el buen funcionamiento del Sistema de Gestión Ambiental se hace necesario contar con el personal requerido, como lo es la brigada de orden y aseo que de acuerdo a las actividades asignadas por el profesional ambiental, ayuda a ejecutar el plan de acción minimizando los impactos, aspectos y efectos ambientales que se producen en la ejecución de la obra.

En el inicio de cualquier proyecto de mantenimiento vial es importante informar a la comunidad sobre el proyecto que se está desarrollando y los cambios que se presentan, para que exista una recepción, atención de las solicitudes e Identificar predios aledaños a los cuales levantará actas de vecindad. Cabe resaltar que la participación administrativa es un derecho fundamental de las persona de acuerdo a lo dispuesto en la ley 134 de mayo 31 de 1994.

Otro de los componentes importantes es el manejo de zonas verdes, que realiza un diagnostico de las especies que se encuentran en la zona de influencia, en el cual se incluye fichas de manejo silvicultural y sugerencias que permiten el manejo adecuado de la vegetación durante la ejecución del proyecto, disminuyendo el desmedro ambiental de las zonas verdes encontradas en los espacios públicos, pero para efectos de proyectos de

---

<sup>3</sup> ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. y DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE. Guía de Manejo Ambiental para el desarrollo de Proyectos de Infraestructura Urbana del IDU., Somos Impresores Ltda. p 18.

mantenimiento de la malla vial no se incluye dicho diagnóstico porque son proyectos que no afectan las zonas verdes, ya que la zona de influencia incluye solo la vía.

En los proyectos de construcción de vías de acuerdo a la experiencia del Instituto de desarrollo Urbano (IDU), se ha venido implementando medidas de manejo ambiental, creando un programa de actividades constructivas que analiza los diferentes aspectos que pueden llegar a ocasionar impactos dentro de la obra, dándole un manejo a los centros de acopio, materiales de construcción, los residuos sólidos, emisiones atmosféricas y cuerpos de agua, creándose así un efecto de mitigación en las alteraciones del paisaje, emisiones de ruido, molestias a la comunidad en los sitios donde se desarrolla la obra, la calidad de aire, la contaminación de las aguas superficiales, aportes de residuos líquidos a cuerpos hídricos y sistemas de alcantarillados y aportes de vertimientos líquidos a corrientes de agua superficial.

Por otro lado el sistema de salud ocupacional y seguridad integral el contratista<sup>4</sup> elabora un Programa de salud Ocupacional que contiene, un panorama de factores de riesgos que permite identificar los peligros a los que están expuestos los trabajadores de acuerdo a las actividades ejecutadas en la obra. Además el profesional en Seguridad Integral y salud ocupacional, define un plan de emergencia en el caso de la ocurrencia de un accidente, incendio entre otros en obra.

Ya en última instancia se habla del plan de señalización de la obra que es la que permite a la comunidad identificar el sitio donde se está desarrollando la obra, por medio de la instalación de tela polipropileno verde y malla azul, señales de aproximación que le indiquen a los conductores la cercanía con una obra, se incluye también los diferentes planos detallados y accesos temporales mientras duran las obras, con la finalidad de conocer los cerramientos temporales en el momento de ejecución de la obra.

**1.1.2 Impacto Ambiental.** El término de Impacto ambiental es definido como la alteración del ambiente causada por la implementación de un proyecto.<sup>5</sup> Siendo así un cambio en el ambiente que puede ser positivo o negativo, el impacto ambiental es negativo cuando las actividades que se han

---

<sup>4</sup> Es el constructor el encargado de ejecutar la obra de acuerdo a los lineamientos de la interventoría y el Instituto de Desarrollo Urbano

<sup>5</sup> POVEDA PEDRAZA GUSTAVO Y PEÑA JUAN CARLOS, Preparación y Evaluación de Proyectos de Impacto Ambiental, Especialización en ingeniería Ambiental, Bucaramanga 2008.

ejecutado implican destrucción, deterioro y desmedro, donde dichas actividades sobrepasan con la capacidad productiva de los recursos naturales.

Para definir el impacto Ambiental es importante incluir las relaciones entre el conjunto de factores bióticos, abióticos, culturales y sociales, es decir el medio natural y el medio social, ya que al analizar las diferentes relaciones se identifican los efectos colaterales a largo y corto plazo sobre los ecosistemas naturales.

Para analizar la complejidad de las relaciones entre los diferentes factores se debe contar con un método de evaluación del impacto que incluya una fase de análisis cualitativo y cuantitativo, que nos permite conocer la naturaleza y dimensión del impacto tal y como se definirá más adelante.

**1.1.3 Matriz de Impactos Ambiental.** Es un método de evaluación del impacto que nos permite identificar, valorar y analizar las relaciones del componente socio ambiental y las actividades propias del proyecto que causan el impacto en cada una de sus etapas.

La matriz de impactos ambientales incluye la fase cualitativa y cuantitativa, es allí donde se hace una calificación que puede ser numérica o con colores de semáforo<sup>6</sup>, que especifica el grado de relevancia y los posibles daños que se puede ocasionar al ambiente y a las personas.

Para el análisis matricial se debe comprender las actividades que se ejecutan en la obra, que pueden estar ocasionando un impacto ambiental, y una vez identificado se estudian las causas que pueden producir dichos acontecimientos.

---

<sup>6</sup> Técnicas utilizada por la empresa ECOPE TROL

## 2. ACTIVIDADES DE OBRA QUE SE REALIZAN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE MANTENIMIENTO DE LA MALLA VIAL.

De acuerdo al manual de especificaciones técnicas de mantenimiento rutinario y periódico expedido por UAERMV<sup>7</sup> para el mantenimiento de las vías, se tiene en cuenta tres etapas:

La primera es la etapa de Diagnostico, nos define como se encuentran las vías y cuáles serán las vías a intervenir según el estado en que se encuentren.

La segunda etapa es de mantenimiento periódico, se refiere a la reposición de áreas cuyo deterioro de la carpeta asfáltica, sea tal que se decida sustituirla por otra nueva tipo MDC-1<sup>8</sup> y/o MDC-2<sup>9</sup> de acuerdo con las especificaciones del IDU<sup>10</sup>, una vez identificada el área dañada demarcada se corta a profundidad verticalmente con discos especiales para concreto asfáltico, enseguida se realiza la remoción y retiro de escombros, de forma manual o mediante el uso de equipos mecánicos como retroexcavadoras, volquetas y fresadora, ver figura 1, también es importante ubicar la previa señalización para el desarrollo de la actividad tal y como se observa en la figura 2.

**Figura 1 Fresado y cargue de escombros. (Acción captada en el frente de obra).**



Fuente: El autor

<sup>7</sup> Unidad Administrativa Especial Rehabilitación y Mantenimiento Vial

<sup>8</sup> Es un tipo de Mezcla Asfáltica Densa en Caliente que se utiliza como capa de acabado superficial

<sup>9</sup> Es un tipo de Mezcla Asfáltica Densa en Caliente que se utiliza para espesores superiores de 40mm y menores de 100 mm.

<sup>10</sup> Instituto de Desarrollo Urbano

La superficie de la base granular o estabilizada se debe limpiar con el uso de aire a presión y/o cepillos manuales al igual que las paredes del concreto asfáltico hasta que estén aptas para recibir el riego de liga de acuerdo con la especificaciones técnicas

**Figura 2 Señalización nocturna de aproximación, preventiva y obligatoria que indica al conductor que hay obras en la vía.**



Fuente: El autor

La tercera etapa corresponde al mantenimiento rutinario, donde se desarrollan diversas actividades como son la limpieza de sumideros que consiste en la previa identificación de los sumideros, luego se procede a quitar la rejilla tal y como se evidencia en la figura 3 y a realizar la respectiva limpieza por medio de palas y baldes, se saca basura, y lodo del sumidero que se deposita en una bolsa plástica para su respectiva identificación como material contaminado y luego se dispone en las escombreras autorizadas por la autoridad ambiental.

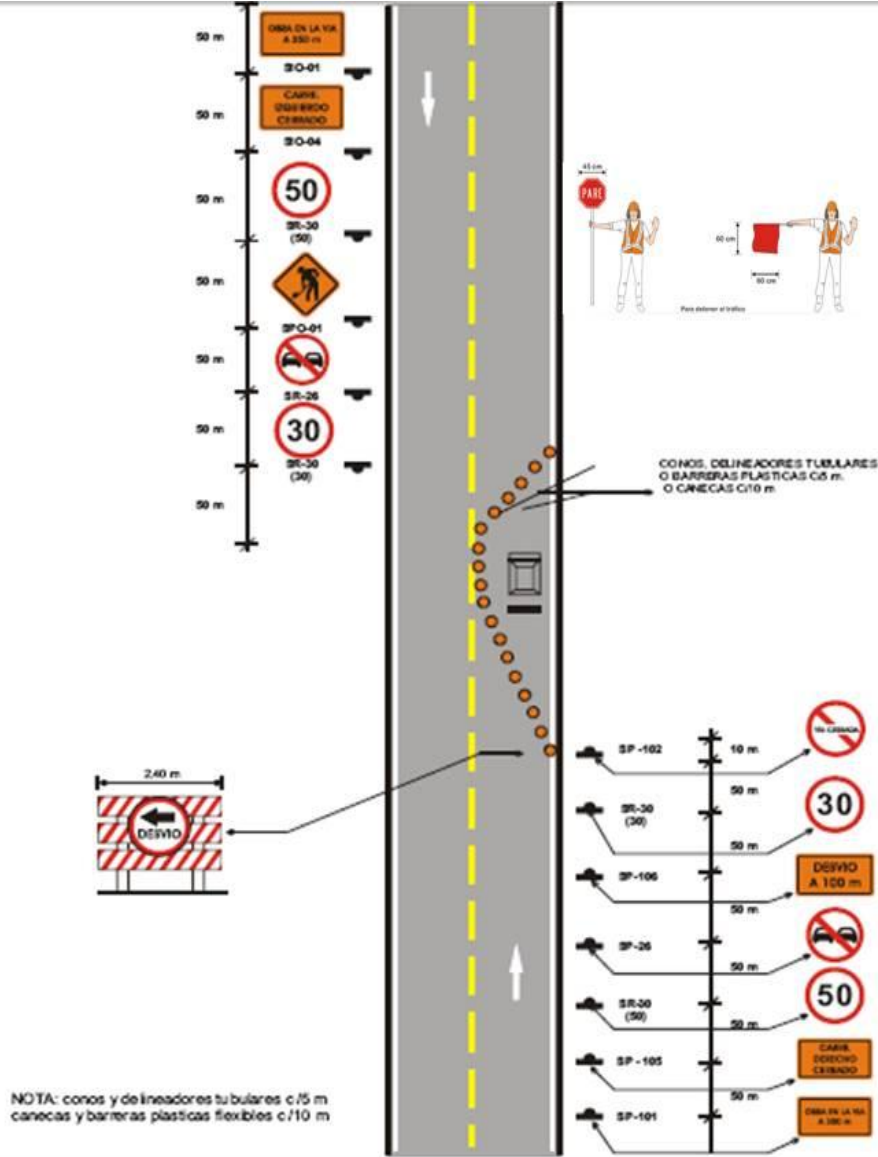
**Figura 3 Limpieza de sumideros. (Fotografía tomada ejecutando acciones propias).**



Fuente: El autor

Para el desarrollo de cualquier actividad siempre se le debe dar cumplimiento al Plan de manejo de tráfico (PMT), implementado la señales respectivas tal y como se evidencia en la Figura 4.

**Figura 4** <sup>11</sup>Ubicación de las señales en obra



Fuente: EL autor

Otra de las actividades relacionadas en el mantenimiento rutinario es el sello de fisuras, que consiste en la previa identificación de fisuras en el pavimento que son selladas con asfalto modificado con polímeros como material sellante, se utiliza una maquina derretidora tipo “Baño María”, que tenga como elemento transmisor de calor, aceite térmico no combustible. El sistema deberá contar con aspas internas capaces de agitar el material con el fin de lograr una distribución uniforme de la temperatura.

<sup>11</sup> Manual de señalización dispositivos para la regulación del tránsito en calles carreteras y ciclo rutas de Colombia P.12

Para la aplicación del asfalto modificado con polímeros, la unidad derretidora deberá contar con una bomba de capacidad tal que garantice en todo momento el flujo continuo de material derretido sobre la superficie asfáltica, mediante una pistola de aplicación con válvula de control. Tal y como se observa en las figuras 5 y 6.

**Figura 5 Sello de fisuras**



Fuente: EL autor

**Figura 6 Mantenimiento Rutinario**



Fuente: EL autor

Para finalizar con las actividades del mantenimiento rutinario la actividad de atención de emergencias consiste en la aplicación de la mezcla asfáltica

donde se presente deterioro del pavimento, y el previo sopleto para permitir mayor adhesión del MDC1. En esta actividad de obra debe contar también con la previa utilización de las señales de acuerdo a lo establecido en la Figura 7.

**Figura 7      Atención a emergencias.**



Fuente: EL autor

### 3. DESARROLLO DE LA OBRA

#### 3.1 GENERALIDADES

El Objeto del contrato es el Diagnóstico, mantenimiento rutinario y periódico de la malla vial arterial principal y malla vial complementaria, conformada por los distritos de mantenimiento 14 de la fase v corredores viales en Bogotá D.C.

El contratista que desarrolla el presente proyecto, tiene como identificación IDU 046 DE 2007, los plazos para la ejecución del proyecto es de 33 meses distribuidos de la siguiente manera: en la etapa diagnóstico 3 meses, en la etapa de mantenimiento periódico 6 meses y mantenimiento rutinario 24 meses, con un presupuesto establecido en la siguiente tabla.

**Tabla 1 Presupuesto a ejecutar**

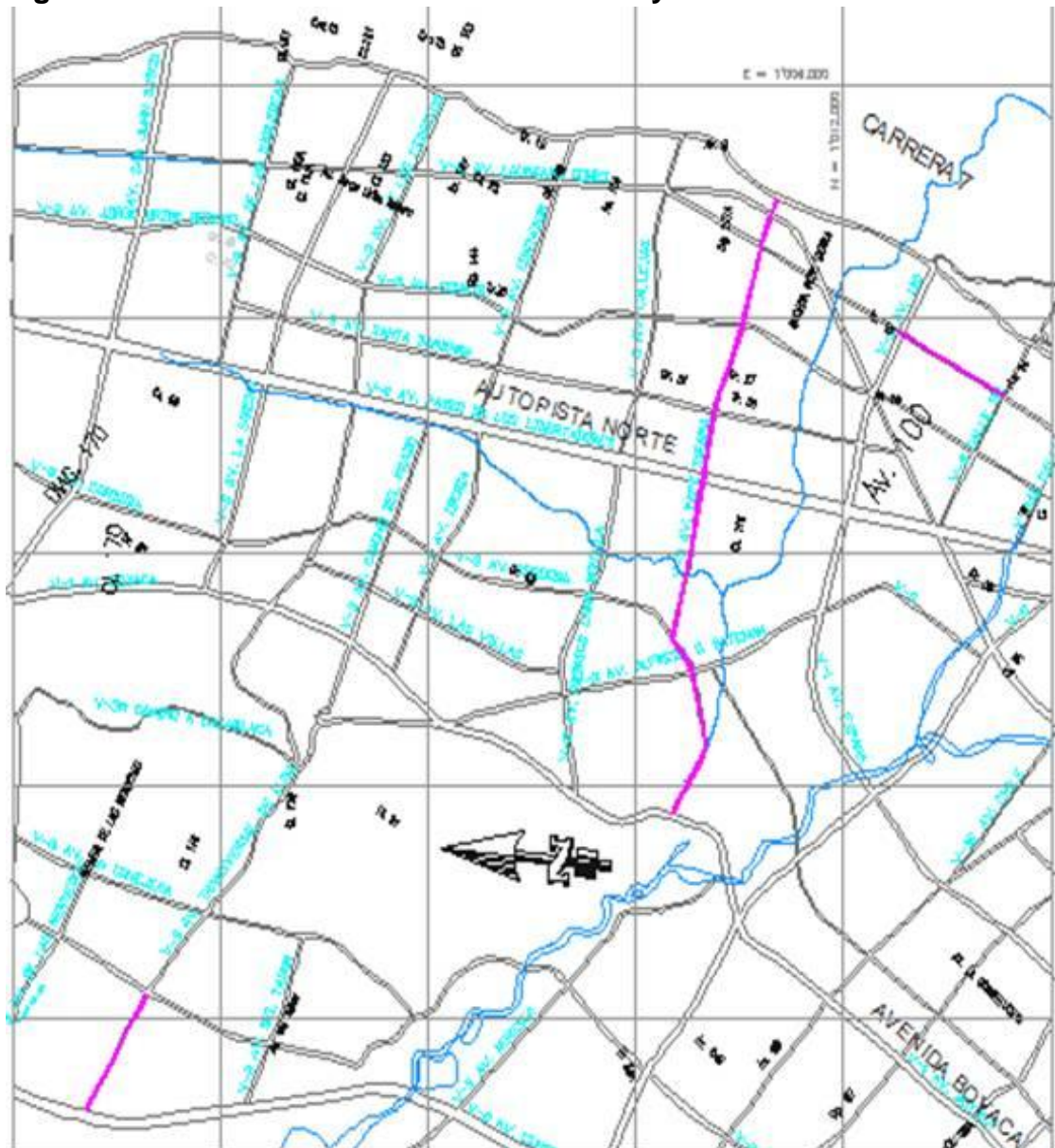
<i>PARTE TECNICA</i>	<i>\$ 2.534.116.324</i>
<i>GESTION AMBIENTAL</i>	<i>210.000000</i>
<i>GESTION SOCIAL</i>	<i>61.566.265</i>
<i>MANEJO DE TRAFICO Y SEÑALIZACION</i>	<i>114.048.000</i>
<b><i>TOTAL DEL CONTRATO</i></b>	<b><i>2.939.728.589</i></b>

Fuente: Instituto de Desarrollo Urbano.

#### 3.2 UBICACION DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra ubicado de acuerdo a lo determinado por el Instituto de Desarrollo Urbano. Los corredores viales a intervenir son: La Traversal de suba, desde la Avenida Ciudad de Cali, hasta la Carrera 115. La Avenida Laureano Gómez desde la Avenida paseo los libertadores hasta la Avenida Carlos Lleras Restrepo y la Avenida Pepe sierra desde la Avenida Carrera Séptima hasta la Avenida Boyacá. Tal y como se evidencia en el siguiente plano de ubicación. Figura 8.

**Figura 8 Plano Ubicación General del Proyecto**



**Convenciones Generales**  
 — Zona a Intervenir  
 — Quebrada

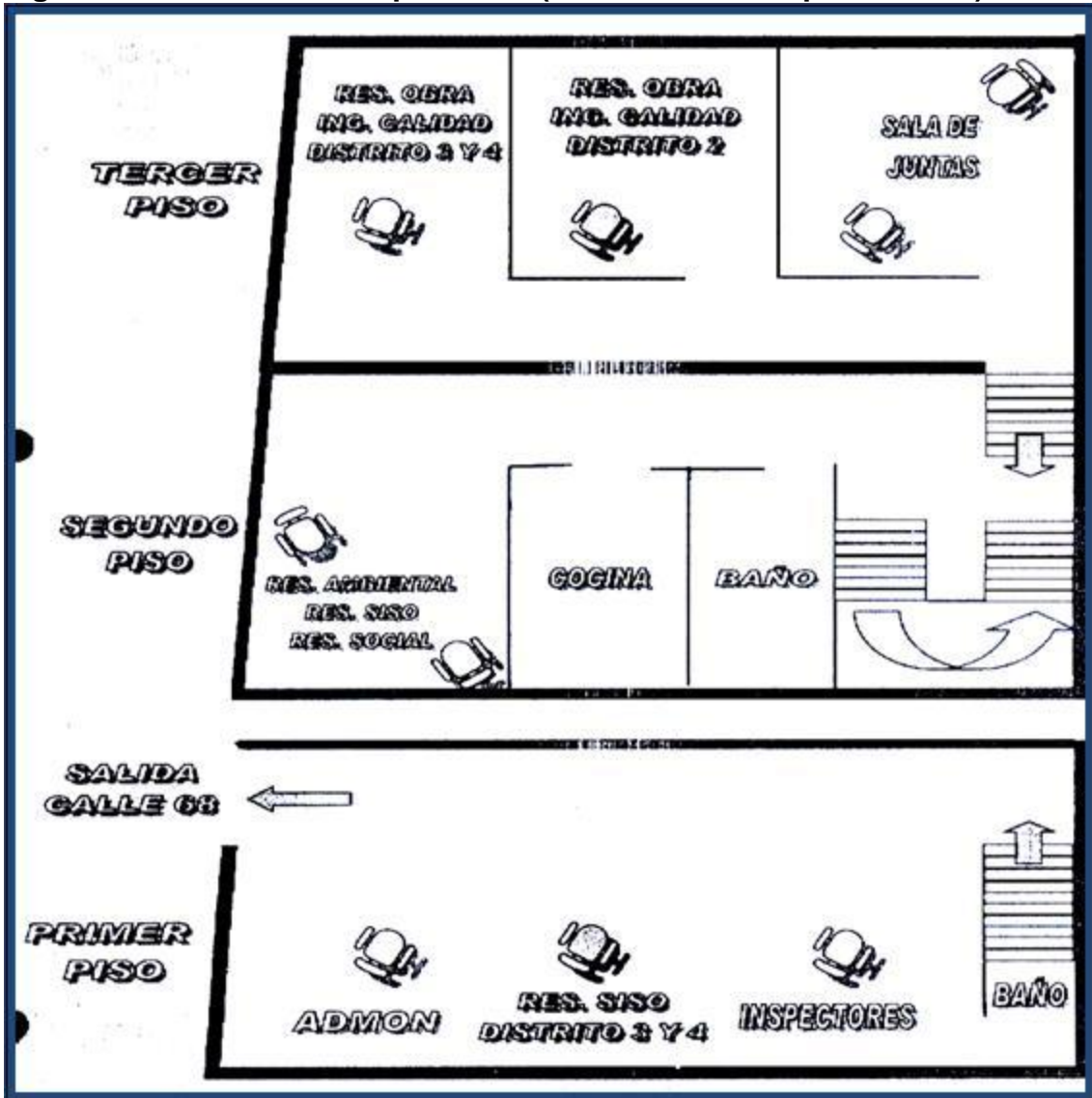
Fuente: Plano ciudad de Bogotá, Instituto de Desarrollo Urbano.

### 3.3 LOCALIZACION DEL CAMPAMENTO

Las instalaciones del campamento se ubican en la CII 67B N° 59-82. En esta edificación funcionan además, la oficina de Punto Crea y almacén temporal,

necesarios para el desarrollo del proyecto. El plano-esquema de las instalaciones tal y como se evidencia en la siguiente figura 9.

**Figura 9** Plano del campamento. (Fuente: Plano arquitectónico).



Fuente: Instituto de Desarrollo Urbano.

#### 4. METODOLOGIA DE EVALUACION MATRIZ DE IMPACTOS SOCIO AMBIENTALES EN LA ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO VIAL CASO DE ESTUDIO CONTRATO IDU 046 DE 2007 EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C.

De acuerdo a las inspecciones visuales en esta investigación se desarrolla bajo los lineamientos de la metodología descriptiva ya que evalúan los diferentes efectos ambientales<sup>12</sup>, aspectos ambientales<sup>13</sup> e impactos socio-ambientales<sup>14</sup>.

Para la identificación de los aspectos ambientales se trabajó con las diferentes etapas y actividades para el mantenimiento de la malla vial versus componente socio ambiental, se efectuó una calificación mediante la técnica de semáforo utilizado por la Empresa ECOPETROL S.A y la construcción de la matriz según la fuente de DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR QUALITÄT e.V., Frankfurt am Main, Gestión Ambiental para la pequeña y mediana empresa.

La metodología del semáforo se indica con los colores **Verde:** Relevancia educida para el Ambiente en donde no se esperan daños a personas y al ambiente, no es necesario tomar medidas de mitigación ambiental.

**Amarillo:** Relevancia Notable para el Ambiente. Lo que significa posibles daños a personas y al ambiente, en el cual se debe implementar medidas de mitigación ambiental.

**Rojo:** Relevancia grave para el Ambiente. Se esperan daños a personas y al ambiente, es necesario tomar medidas de mitigación ambiental. Tal y como se observa en tabla 2. Matriz de Identificación de Impactos Ambientales.

Luego de analizar la matriz impactos ambientales, se identifican los impactos con mayor relevancia los que fueron evaluados con el color rojo y luego se construye un plan de acción (Tabla 3) , con las actividades de obra que

---

<sup>12</sup> *Efectos ambientales: es la acción inmediata que a mediano y largo plazo genera un impacto ambiental.*

<sup>13</sup> *Aspecto ambiental: son los elementos de la actividad de la exploración y producción de petróleo que puede interactuar con el ambiente generando un significativo impacto ambiental.*

<sup>14</sup> *Impacto Ambiental: es el cambio irreversible en el ambiente y puede ser positivo o negativo resultado de los aspectos ambientales.*

causan mayor afectación ambiental para así mismo determinar cuáles son las medidas de manejo ambiental, los procesos involucrados, responsables y determinar mecanismos de control con los diferentes formatos propuestos por dicha Institución ( Ver formatos ambientales).


**Tabla 2 Matriz de identificación de impactos para el mantenimiento de la malla vial principal**

COMPONENTE SOCIO AMBIENTAL		Tabla 2														
		ATMOSFERICO				SUELO			AGUA				BIODIVERSIDAD	ASPECTO SOCIAL		
		Calidad de Aire	Presencia de Material granular y particulado	Nivel de Ruido	Cambios del Paisaje	Cambios en los procesos geomorfológicos	Inestabilidad	Compactación	Vertimientos con presencia de aceites y acpm	Presencia de Derrames por parte de la maquinaria pesada	Contaminación de las aguas subterráneas	Presencia de sedimentos en los cuerpos de agua	Colmatación de los sumideros	Desplazamiento de la Avifauna	Enfermedades respiratorias	Accidentes de Tráfico
<b>ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO DE LA MALLA VIAL</b>																
<b>ETAPA DIAGNOSTICO</b>																
Visitas en las vías de intervención para conocer su grado de afectación																
<b>ETAPA MANTENIMIENTO PERIODICO</b>																
Instalación de la señalización en el frente de obra																
Traslado de la maquinaria						na	na	na			na	na		na		
Fresado del Pavimento																
Sopleteo de la caja para la disposición de la mezcla asfáltica						na	na	na		na						
Acarreo y transporte de maquinaria																
Aplicación de Emulsión Asfáltica		na	na	na		na	na	na		na	na	na				
Disposición final del material de fresado y escombro por medio del cargue de volquetas								na	na							
Colocación de mezcla asfáltica por medio de finisher							na	na			na					
Compactación de la base granular			na				na			na	na	na				
<b>MANTENIMIENTO RUTINARIO</b>																
Limpieza de Sumideros y pozos						na	na	na		na			na			
Sello de fisuras con Marmita						na	na	na			na					
Atención de emergencias						na	na	na		na						
<b>Metodología de Calificación de Impactos Ambientales</b>																
Relevancia grave para el Ambiente. Se esperan Daños a personas y al ambiente, es necesario tomar medidas		100														
Relevancia Notable para el Ambiente. Posible daños a personas y al ambiente, verificar medidas		50														
Relevancia Reducida para el Ambiente. No se esperan daños a personas y al ambiente, no es necesario tomar medidas.		0														
El color blanco significa que no tiene ninguna aplicación en las actividades		na														

Colocación y compactación de mezcla -cualquier tipo-, imprimación manual con emulsión asfáltica, colocación y compactación de Base granular)

Fuente: El autor

**Tabla 3 Plan de acción con las actividades de obra que causan mayor afectación ambiental**

Hoja 1 de 3		<b>SUBDIRECCIÓN GENERAL</b> <b>DIRECCIÓN TÉCNICA</b> <b>OFICINA ASESORA</b> <b>SUBDIRECCIÓN TÉCNICA</b>	<b>TÉCNICA</b> <b>DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DE GESTIÓN AMBIENTAL</b> <b>DE MANTENIMIENTO MALLA VIAL</b>		 <b>ALCALDIA MAYOR</b> <b>BOGOTÁ D.C.</b> <small>LE SARRIOLLO URBANO</small>
Fecha					
30	Noviembre		08		
DD	MM		AA		

CONTRATO No.           IDU-46- 2007          

OBJETO DEL CONTRATO Tabla 3

“MANTENIMIENTO RUTINARIO Y MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA MALLA VIAL ARTERIAL, PRINCIPAL Y COMPLEMENTARIA, CONFORMADA EL DISTRITO DE MANTENIMIENTO 14 DE LA FASE V CORREDORES VIALES EN BOGOTÁ D. C.”


**FORMATO No.           2           PLAN DE ACCIÓN**

ACTIVIDADES DE OBRA <sup>1</sup>	IMPACTOS QUE SE GENERAN	PLAN DE ACCIÓN A IMPLEMENTAR	
<b>IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO</b>	Alteración en las condiciones de movilidad del sector por disminución de carriles efectivos, incrementa riesgo de accidentes de tránsito, molestias a la comunidad	Medida ambiental que aplica	Divulgación del proyecto antes del inicio de labores, verificación de cumplimiento del PMT aprobado, mantenimiento de las señales propuestas en el PMT durante la intervención.
		Proceso	Gestión ambiental, social y Seguridad Industrial y Salud Ocupacional
		Responsable	Residentes Ambiental, SISO, Social y Especialista de Tráfico
		Costo ambiental	\$20,000,000
		Formato (s) de Registro	Formato de requisitos preliminares para proyectos de alto impacto ambiental.
<b>FRESADO DE PAVIMENTO</b>	Alteración en las condiciones de movilidad del sector por traslado de maquinaria, incrementa riesgo de accidentes de tránsito, emisión de material granular, generación de ruido, generación de residuos sólidos	Medida ambiental que aplica	Elaboración y operación de procedimiento para transporte de maquinaria y equipos, implementación del PMT aprobado, instalación de dispositivos para iluminación, Revisión permanente del proceso para implementación de las medidas de manejo posibles.
		Proceso	Gestión ambiental, social y Seguridad Industrial y Salud Ocupacional
		Responsable	Residentes Ambiental, SISO, Social y Especialista de Tráfico
		Costo ambiental	\$ 30,000,000
		Formato (s) de Registro	Formato listado maquinaria y equipo y formato control de escombros.

Original: Of. Asesora de Gestión Ambiental  
 1era copia : interventor  
 2da copia: contratista  
 3ra copia: dependencia responsable del contrato

<sup>1</sup> Se deben incluir todas las actividades incluidas en el programa de obra, aprobado por la interventoría.


Tabla 3. Continuación

Hoja 2 de 3		SUBDIRECCIÓN GENERAL DIRECCIÓN TÉCNICA OFICINA ASESORA SUBDIRECCIÓN TÉCNICA	TÉCNICA		
Fecha			DE CONSTRUCCIONES		
30	Noviembre		08	DE GESTIÓN AMBIENTAL	
DD	MM		AA	DE MANTENIMIENTO MALLA VIAL	
CONTRATO No. IDU-46- 2007					
OBJETO DEL CONTRATO		Tabla 4			
"MANTENIMIENTO RUTINARIO Y MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA MALLA VIAL ARTERIAL, PRINCIPAL Y COMPLEMENTARIA, CONFORMADA EL DISTRITO DE MANTENIMIENTO 14 DE LA FASE V CORREDORES VIALES EN BOGOTÁ D. C."					
FORMATO No. 2 PLAN DE ACCIÓN					
ACTIVIDADES DE OBRA <sup>1</sup>	IMPACTOS QUE SE GENERAN	PLAN DE ACCIÓN A IMPLEMENTAR			
ACARREO Y TRANSPORTE DE MATERIALES (Únicamente mezcla asfáltica)	Emisión de gases contaminantes y material particulado, generación de ruido, generación de residuos sólidos, aporte de sedimentos a red de alcantarillado y vías aledañas	Medida ambiental que aplica	Inducción y capacitación al personal, Verificación del certificado de emisiones atmosféricas en volquetas, elaboración e implementación del Procedimiento para demoliciones, barrido de vías aledañas, protección y limpieza de sumideros y pozos.		
		Proceso	Gestión ambiental, social y Seguridad Industrial y Salud Ocupacional		
		Responsable	Residentes, Ambiental, Seguridad Industrial, salud ocupacional y social		
		Costo ambiental	\$ 2,000,000		
		Formato (s) de Registro	Formato de control de materiales, formato de inducción, capacitación, formato el estado de los sumideros.		
TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE FRESADO	Emisión de gases contaminantes y material particulado, generación de ruido, generación de residuos sólidos, aporte de sedimentos a red de alcantarillado y vías aledañas	Medida ambiental que aplica	Inducción y capacitación al personal, Verificación del certificado de emisiones atmosféricas en volquetas, verificación condiciones de cargue y transporte de material fresado, barrido de vías aledañas, protección y limpieza de sumideros y pozos, ruteo por vías principales desde la obra hasta las ecobreras autorizadas por las autoridades ambientales respectivas.		
		Proceso	Gestión ambiental, social y Seguridad Industrial y Salud Ocupacional		
		Responsable	Residentes, Ambiental, Seguridad Industrial, salud ocupacional y social		
		Costo ambiental	\$ 2,200,000		
		Formato (s) de Registro	Formato de control de materiales, formato de inducción, capacitación, formato el estado de los sumideros.		

Original: Of. Asesora de Gestión Ambiental  
 1era copia: interventor  
 2da copia: contratista  
 3ra copia: dependencia responsable del contrato

<sup>1</sup> Se deben incluir todas las actividades incluidas en el programa de obra, aprobado por la interventoría.

Tabla 3. Continuación

Hoja 3 de 3	<b>SUBDIRECCIÓN GENERAL</b>	TÉCNICA	
Fecha	<b>DIRECCIÓN TÉCNICA</b>	DE CONSTRUCCIONES	
30      Noviembre      08	<b>OFICINA ASESORA</b>	DE GESTIÓN AMBIENTAL	
DD      MM      AA	<b>SUBDIRECCIÓN TÉCNICA</b>	DE MANTENIMIENTO MALLA VIAL	
CONTRATO No. <u>  IDU-46- 2007  </u>			
OBJETO DEL CONTRATO			Tabla 5
"MANTENIMIENTO RUTINARIO Y MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA MALLA VIAL ARTERIAL, PRINCIPAL Y COMPLEMENTARIA, CONFORMADA EL DISTRITO DE MANTENIMIENTO 14 DE LA FASE V, CORREDORES VIALES EN BOGOTÁ D. C."			
<b>FORMATO No. <u>  2  </u> PLAN DE ACCIÓN</b>			
ACTIVIDADES DE OBRA <sup>1</sup>	IMPACTOS QUE SE GENERAN	PLAN DE ACCIÓN A IMPLEMENTAR	
<b>LIMPIEZA DE SUMIDEROS Y POZOS</b>	Alteración en las condiciones de movilidad del sector, generación de lodos comunes, aporte de lodos a vías aledañas, posible generación de olores ofensivos, molestias a la comunidad.	Medida ambiental que aplica	Inducción y capacitación al personal, elaboración e implementación del Instructivo para limpieza de pozos y sumideros, limpieza de llantas a vehículos, limpieza de vías aledañas, verificación condiciones de cargue, transporte y disposición final de lodos, implementación y verificación del PMT aprobado.
		Proceso	Gestión ambiental, social y Seguridad Industrial y Salud Ocupacional
		Responsable	Residentes Ambiental, SISO, Social y Especialista de Tráfico
		Costo ambiental	\$ 250,000
		Formato (s) de Registro	Formato de control de materiales, fomato de induccion y capacitación, formato el estado de los sumideros.
<b>MANTENIMIENTO PERIODICO</b> (Colocación y compactación de mezcla -cualquier tipo-, imprimación manual con emulsión asfáltica, colocación y compactación de Base granular)	Alteración en las condiciones de movilidad del sector, emisión de Compuestos orgánicos volátiles (COVs), generación de escombros y lodos, generación de ruido.	Medida ambiental que aplica	Inducción y capacitación al personal, inclusión en los Planes de Calidad de Producción los criterios ambientales requeridos. Difusión al personal de Procedimientos e Instructivos.
		Proceso	Gestión ambiental, social y Seguridad Industrial y Salud Ocupacional
		Responsable	Residentes, Ambiental, Seguridad Industrial, salud ocupacional y social
		Costo ambiental	\$ 250,000
		Formato (s) de Registro	Formato de control de materiales, formato de inducción, capacitación, formato control de derrames y formato el estado de los sumideros.

Original: Of. Asesora de Gestión Ambiental  
1era copia : interventor  
2da copia: contratista  
3ra copia: dependencia responsable del contrato

<sup>1</sup> Se deben incluir todas las actividades incluidas en el programa de obra, aprobado por la interventoría.

## **5. IDENTIFICACION Y ANALISIS DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCUTURA VIAL CASO DE ESTUDIO CONTRATO IDU 046 DE 2007.**

En la ciudad Bogotá D.C. en el proyecto distrito 14, una de las etapas que mayor impacto socio ambiental negativo registrada en la matriz de impactos es en la etapa de mantenimiento periódico por sus diferentes actividades de fresado de pavimento, colocación, compactación de la mezcla asfáltica, acarreo y transporte de materiales ya que produce la siguientes afectaciones: alteración de las condiciones de movilidad del sector por traslado de maquinaria, riesgos de accidentes de tránsito, emisión de material granular y particulado, generación de ruido, generación de residuos sólidos, Inconformidad por la congestión vehicular por parte de la comunidad, presencia de enfermedades respiratorias dentro del grupo de trabajo, emisión de Compuestos orgánicos volátiles (COVs) <sup>15</sup>, generación de escombros, lodos y aporte de sedimentos a red de alcantarillado y vías aledañas.

También se identifica en la Implementación del Plan de Manejo de Trafico, la ubicación de señales móviles, que genera también una afectación negativa, ya que ocasiona una alteración en las condiciones de movilidad del sector por disminución de carriles efectivos, se incrementa riesgo de accidentes de tránsito y molestias a la comunidad.

En cuanto a la limpieza de sumideros y pozos se presenta un cambio en las condiciones de movilidad del sector y además existe generación de lodos comunes, que al mediano plazo generan un alto impacto en la comunidad por el tiempo de disposición de obra a las escombreras <sup>16</sup>.

Finalmente con la connotación de la matriz de impactos socio ambientales, nos da las herramientas suficientes para la construcción de un plan de acción que genere medidas de mitigación que nos permita la reducción de los impactos negativos

---

<sup>15</sup> Son sustancias químicas que contienen carbono y se encuentran en los elementos vivo, además se convierten fácilmente en vapores o gases que contienen hidrogeno, oxigeno, cloro, bromo azufre y son liberados por la quema de combustibles como gasolina, cuando reaccionan con oxido de nitrógeno forman smog.

<sup>16</sup> Lugar donde se depositan y acumulan residuos sólidos inertes, normalmente producidos en actividades como la construcción, sirviendo también como deposito a lo excedentes de tierras que originan en la construcción de obras publicas.

con las actividades de obra que registran mayor impacto ambiental, producidos en el momento de ejecución de la obra.

Las medidas de manejo ambiental propuestas en este proyecto de grado son las siguientes:

Divulgación del proyecto antes del inicio de labores, verificación de cumplimiento del Plan de Manejo de Trafico (PMT) aprobado por la secretaria de transito y movilidad, mantenimiento las señales propuestas en el PMT durante la intervención, elaboración y operación de procedimiento para transporte de maquinaria y equipos, instalación de dispositivos para iluminación de las obras que se desarrollan en horario nocturno, Inducción y capacitación al personal sobre las actividades de mitigación y prevención que se desarrollan durante la ejecución de la obra, Verificación del certificado de emisiones atmosféricas en volquetas, elaboración e implementación del Procedimiento para demoliciones, barrido de vías aledañas, protección y limpieza de sumideros y pozos, implementación del Instructivo para limpieza de pozos y sumideros, limpieza de llantas a vehículos, verificación condiciones de cargue, transporte y disposición final de lodos,

Además es importante la utilización de los formatos ambientales propuestos por Instituto de Desarrollo Urbano, ya que permiten registrar un mecanismo de control al profesional ambiental. Los formatos aplicables al proyecto de grado son los siguientes: formato de requisitos preliminares para proyectos de alto impacto ambiental, formato listado maquinaria y equipo, formato control de escombros, formato de control de materiales, formato de inducción, capacitación, formato control de derrames y formato del estado de los sumideros. Es importante para el desarrollo del proyecto conocer el plano de escombreras para que así mismo exista un control de escombros producidos en la obra.

Cabe resaltar que las escombreras son seleccionadas por el profesional ambiental, ya que se debe verificar que cuenten con el permiso ambiental otorgado por la autoridad ambiental competente, para nuestro caso de estudio las escombreras escogidas son las siguientes, Tequendama, Construcema, Urdeco y Vista Hermosa.

Por otro lado, con la identificación de los impactos socio ambientales también analizamos que a largo plazo, una vez terminadas las actividades de mantenimiento de la malla vial se generan unos impactos positivos como son: Mayor movilidad en las vías intervenidas, mejoramientos en el espacio público, aumento de la calidad de vida y así se alcance un equilibrio entre el desarrollo de actividades constructivas y la sostenibilidad de nuestros recursos naturales.

## **CONCLUSIONES**

Durante el tratado para la elaboración de la presente Monografía, se concluye de manera particular que todas las labores de infraestructura en cualquier parte del país, se deben y se pueden realizar teniendo en cuenta el desarrollo sostenible, respetando la salud, la seguridad, y los derechos de los trabajadores y ciudadanos en el marco de un proceso de mejoramiento continuo.

Por otro lado se busca que los contratistas creen e implementen una política y un sistema de seguridad y salud ambiental que le permita un control efectivo de los riesgos que generan las obras para que estas sean ambiental mente sostenibles lo que redundará en una buena imagen del Instituto de Desarrollo Urbano frente a la comunidad, las autoridades ambientales y de Salud Ocupacional.

## BIBLIOGRAFIA

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D. C., Manual de Seguimiento Ambiental para proyectos de Infraestructura Urbano del IDU., Somos Impresores Ltda. p 23.

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D. C., Propuesta Licitación pública N°. IDU – LP – DTMV – 006 – 2007 P. 8

GARRETA CHINDOY ERNESTINA Y GONZALEZ ANGARITA GINA PAOLA, Indígenas, Petróleo sostenibilidad humana en el piedemonte amazónico colombiano, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá 2007.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO, Guía de Manejo Ambiental para el desarrollo de proyectos de Infraestructura Urbana en Bogotá D. C., Somos Impresores Ltda. p.5 y 18

MANTZ MARTIN DEUTSCHE GESELLSCHAFT FUR QUALITAT eV, Gestión Ambiental para la pequeña y mediana empresa, Alemania 2001.

POVEDA PEDRAZA GUSTAVO Y PEÑA JUAN CARLOS, Preparación y Evaluación de Proyectos de Impacto Ambiental, Especialización en ingeniería Ambiental, Bucaramanga 2008.

SAMPIERI HERNANDEZ ROBERTO, COLLADO FERNANDEZ CARLOS Y LUCIO BAPTISTA PILAR, Metodología de la investigación, Mc Graw Hill, México 1991.