

DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO PARA RESPUESTA  
EN TIEMPO REAL DE FALLAS EN EL SISTEMA DE SEMAFORIZACIÓN EN LA  
CIUDAD DE BOGOTÁ

HUGO ALEJANDRO SERRATO VANEGAS

MELISSA TATIANA GALINDO PABÓN

MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ CÁRDENAS

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTÁ D.C. SEGUNDO SEMESTRE – 2018

DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO PARA RESPUESTA  
EN TIEMPO REAL DE FALLAS EN EL SISTEMA DE SEMAFORIZACIÓN EN LA  
CIUDAD DE BOGOTÁ

HUGO ALEJANDRO SERRATO VANEGAS

MELISSA TATIANA GALINDO PABÓN

MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ CÁRDENAS

Trabajo de grado para optar por el título de Especialista en Gerencia de Proyectos

ASESOR: EDWIN FRANCISCO FERRER ROMERO

Ingeniero Electrónico, MBA, PMP ®

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTÁ D.C. SEGUNDO SEMESTRE – 2018

## **Dedicatoria**

Los autores desean dedicar el presente documento a:

A nuestros padres, docentes y demás familiares quienes fueron parte fundamental en el desarrollo del presente proyecto, quienes nos dieron grandes enseñanzas, y son los principales protagonistas de este sueño alcanzado.

Melissa Tatiana Galindo Pabón

Miguel Ángel Martínez Cárdenas

Hugo Alejandro Serrato Vanegas

## **Agradecimientos**

Los autores expresan sus agradecimientos a:

La Universidad Piloto de Colombia y a los docentes que nos guiaron y nos dieron los lineamientos necesarios para realizar una adecuada gestión de este proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN ..... IX

ABSTRACT ..... X

INTRODUCCIÓN ..... IX

OBJETIVOS..... X

Objetivo General..... X

Objetivos Específicos..... X

1. ANTECEDENTES ..... 11

1.1. Descripción organización fuente del problema ..... 11

1.1.1. objetivos estratégicos de la organización..... 11

1.1.2. políticas institucionales..... 12

1.1.3. misión y visión. .... 13

1.1.4. estructura organizacional. .... 13

1.1.5. mapa estratégico. .... 14

1.1.6. cadena de valor de la organización..... 15

2. EVALUACIÓN Y FORMULACIÓN (METODOLOGÍA DEL MARCO LÓGICO)..... 16

2.1. Planteamiento del problema ..... 16

2.1.1. análisis de involucrados. .... 17

2.1.2. árbol de problemas. .... 17

2.1.3. árbol de objetivos. .... 18

2.1.4.	árbol de acciones. ....	19
2.2.	Alternativas de solución. ....	19
2.3.	Descripción de la alternativa seleccionada. ....	19
2.4.	Justificación del proyecto .....	20
3.	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	21
3.1.	Tipos y Métodos de Investigación. ....	21
3.2.	Herramientas para la Recolección de Información. ....	21
3.3.	Fuentes de Información. ....	22
3.3.1.	primarias. ....	22
3.3.2.	secundarias. ....	22
4.	<b>ESTUDIOS Y EVALUACIONES</b> .....	22
4.1.	Estudio Técnico .....	23
4.1.1.	diseño conceptual de la solución. ....	23
4.1.2.	análisis y descripción del proceso. ....	25
4.1.3.	definición del tamaño y localización. ....	25
4.1.4.	requerimiento para el desarrollo del proyecto.....	26
4.2.	Estudio de Mercado .....	27
4.2.1.	población. ....	28
4.2.2.	dimensionamiento de la demanda. ....	28
4.2.3.	dimensionamiento de la oferta. ....	29

4.2.4.	precios.....	30
4.2.5.	punto de equilibrio oferta- demanda.....	30
4.2.6.	técnicas de predicción (cualitativa y cuantitativa). ....	31
4.3.	Estudio Económico-Financiero.....	37
4.3.1.	estimación de costos de inversión del proyecto. ....	37
4.3.2.	definición de costos de operación y mantenimiento del proyecto. ....	38
4.3.3.	flujo de caja del proyecto.....	39
4.3.4.	determinación del costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos.....	39
4.3.5.	evaluación financiera del proyecto.....	41
4.4.	Estudio Social y Ambiental .....	44
4.4.1.	descripción y categorización de riesgos e impactos ambientales.....	44
4.4.2.	definición de flujo de entradas y salidas.....	44
4.4.3.	estrategias de mitigación de impacto ambiental.....	47
5.	<b>INICIO DEL PROYECTO.....</b>	<b>49</b>
5.1.	Caso de negocio .....	49
5.1.1.	antecedentes del problema. ....	50
5.2.	Plan de Gestión de la Integración .....	51
5.2.1.	acta de constitución (project charter).....	52
5.2.2.	informe final del proyecto.....	56
5.2.3.	plan de gestión de beneficios. ....	56

5.2.4.	registro de lecciones aprendidas.....	59
5.2.5.	control integrado de cambios. ....	60
6.	PLANES DE GESTIÓN .....	61
6.1.	Plan de Gestión del Alcance .....	61
6.1.1.	enunciado del alcance.....	62
6.1.2.	EDT. ....	66
6.1.3.	diccionario de la EDT a primer nivel .....	68
6.1.4.	matriz de trazabilidad de requisitos.....	68
6.1.5.	validación del alcance.....	68
6.2.	Plan de Gestión del Cronograma .....	69
6.2.1.	listado de actividades con estimación de duraciones esperadas. ....	69
6.2.2.	línea base del cronograma – diagrama de gantt. ....	69
6.2.3.	diagrama de red.....	69
6.2.4.	diagrama ruta crítica. ....	70
6.2.5.	aplicación de una de las técnicas de desarrollar el cronograma.....	70
6.3.	Plan de gestión del costo .....	71
6.3.1.	estimación de costo de las actividades. ....	72
6.3.2.	línea base de costos .....	74
6.3.3.	indicador de medición de desempeño.....	75
6.3.4.	aplicación técnica del valor ganado.....	76



6.4.	Plan de gestión de Calidad. ....	80
6.4.1.	planificación de la calidad. ....	80
6.4.2.	requisitos técnicos del proyecto y entregables. ....	80
6.4.3.	herramientas y técnicas para controlar la calidad.....	81
6.4.4.	plan de auditorías de calidad. ....	84
6.5.	Plan de gestión de Recursos .....	87
6.5.1.	definición de roles, responsabilidades y competencias del equipo. ....	88
6.5.2.	matriz de asignación de responsabilidades (RACI) a nivel de paquete de trabajo. ....	89
6.5.3.	calendario de recursos.....	90
6.5.4.	plan de capacitación y desarrollo del equipo. ....	91
6.5.5.	esquema de contratación y liberación del personal. ....	92
6.5.6.	definición de indicadores de medición de desempeño del equipo y esquema de incentivos y recompensas. 93	
6.6.	Plan de Gestión de las Comunicaciones.....	94
6.6.1.	sistemas de información de comunicaciones. ....	94
6.6.2.	diagramas de flujo de la información. ....	95
6.6.3.	matriz de comunicaciones.....	95
6.7.	Plan de gestión de Riesgos .....	96
6.7.1.	risk breakdown structure (RiBS).....	96
6.7.2.	matriz de probabilidad. ....	98
6.7.3.	matriz de riesgos.....	99

6.8.	Plan de gestión de Adquisiciones .....	102
6.8.1.	definición y criterios de valoración de proveedores.....	102
6.8.2.	criterios de contratación, ejecución y control de compras y contratos.....	105
6.8.3.	cronograma de compras con la asignación del responsable.....	110
6.9.	Plan de Gestión de Interesados .....	110
6.9.1.	registro de interesados .....	110
6.9.2.	estrategias para involucrar a los interesados .....	113
CONCLUSIONES .....		119
REFERENCIAS .....		121
ANEXOS.....		125

Lista de Figuras

Figura 1. Mapa estratégico. Fuente: Movilidad (2016).....	14
Figura 2. Cadena de valor. Fuente: Movilidad (2016). .....	15
Figura 3. Árbol de problemas. Fuente: Construcción del autor .....	18
Figura 4. Árbol de objetivos. Fuente: Construcción del autor .....	18
Figura 5. Árbol de acciones. Fuente: Construcción del autor .....	19
Figura 6. Diseño Conceptual. Grupo de trabajo (2017). .....	24
Figura 7. Número de intersecciones semaforizadas en Bogotá D.C. Fuente: (Secretaría Distrital de Movilidad, 2017) .....	32
Figura 8. Ciclo de vida del proyecto I. Fuente: Construcción del autor. ....	45
Figura 9. Ciclo de vida del proyecto II. Fuente: Construcción del autor. ....	46
Figura 10. Línea base del alcance. ....	67
Figura 11. Asignación de recursos ingeniero desarrollador. Fuente: Construcción del autor.....	71
Figura 12. Asignación de recursos ingeniero desarrollador e implantador. Fuente: Construcción del autor.....	71
Figura 13. Curva S, corte 21 de mayo. Fuente: construcción del autor. ....	77
Figura 14. Curva S, corte 18 de agosto. Fuente: Construcción del autor .....	79
Figura 15. Diagrama Ishikawa para el uso del aplicativo. Fuente: Construcción del autor.....	82
Figura 16. Diagrama Ishikawa para fallas en documentadas en el aplicativo.....	82

Figura 17. Matriz de involucrados. Fuente: Construcción del autor .....88

Figura 18. Organigrama de Roles y Responsabilidades.....88

Figura 19. Diagrama vías de comunicación. Fuente: Construcción del autor.....94

Figura 20. Diagrama de flujo de información. Fuente: Construcción del autor.....95

Figura 21. Risk Breakdown Structure -RiBS- Fuente: Construcción del autor. ....97

Figura 22. Matriz de probabilidad. Fuente: Construcción del autor .....98

Figura 23. Matriz de interesados. Fuente: Construcción del autor.....113

Figura 24. Matriz de temas y respuestas Fuente: Construcción del autor. ....116

Figura 25. Modelo Silence de interesados Fuente: Construcción del autor. ....117

Lista de Tablas

Tabla 1. Requerimientos del Proyecto I. ....	27
Tabla 2. Órdenes de servicio de mantenimiento correctivo .....	29
Tabla 3. Fallas representativas mantenimiento de postes.....	33
Tabla 4. Fallas más representativas de equipos de Control.....	33
Tabla 5. Fallas representativas grupo de interconexión. ....	34
Tabla 6. Fallas representativas del mantenimiento eléctrico.....	34
Tabla 7. Verificación requisitos técnicos. ....	36
Tabla 8. Presupuesto total. ....	37
Tabla 9. Costos pre operativos y operativos.....	37
Tabla 10. Costos de operación y mantenimiento. ....	38
Tabla 11. Estudio de tasas de interés.....	40
Tabla 12. Estudio de financiación. ....	40
Tabla 13. Tabla de amortización. ....	40
Tabla 14. Relación costo beneficio. ....	41
Tabla 15. Tasa Interna de Retorno del proyecto. ....	42
Tabla 16. Saldo final en caja. ....	43
Tabla 18. Costo por actividades inicial .....	72

Tabla 18. Formato para control de costos .....	76
Tabla 19. Valor del IRC e IRP por tarea al 21 de mayo de 2018.....	77
Tabla 20. Recopilación de datos.....	83
Tabla 21. Criterios de análisis de la auditoría. ....	86
Tabla 22. Matriz de asignación de Responsabilidades (RACI).....	89
Tabla 23. Matriz de dedicación al proyecto .....	91
Tabla 24. Registro de interesados del proyecto.....	111
Tabla 25. Definición de temas.....	114
Tabla 26. Rango de respuestas .....	115
Tabla 31. Etapas de respuesta organizacional .....	115
Tabla 28. Clasificación de estrategias de los interesados. (Método The Salience Model) .....	117

## Lista de Anexos

Anexo A. Matriz de interesados

Anexo B. Matriz de Alternativas.

Anexo C. Flujo de caja del proyecto

Anexo D. Plan de tratamiento de riesgos.

Anexo E. Matriz PESTLE.

Anexo F. Huella de carbono.

Anexo G. Matriz P5.

Anexo H. Indicadores de Gestión.

Anexo I. Matriz de requisitos ambientales.

Anexo J. Matriz de Normatividad Interna.

Anexo K. Plantilla de informe final del contrato.

Anexo L. Tablero de control de cambios.

Anexo M. Diccionario de la EDT

Anexo N. Matriz de Trazabilidad de Requisitos.

Anexo O. Listado de actividades

Anexo P. Diagrama de Gantt

Anexo Q. Diagrama de Red

Anexo R. Base histórica para la gestión del conocimiento basada en el contrato interadministrativo 2016214

Anexo S. Línea base de costos.

Anexo T. Resultados de valor ganado final.

Anexo U. Matriz de asignación de responsabilidades.

Anexo V. Procesos de información de los interesados.

Anexo W. Encuesta de satisfacción.

Anexo X. Formato de registro de incidencias.

Anexo Y. Matriz de roles y responsabilidades de riesgos.

Anexo Z. Matriz del calendario de riesgos.

Anexo AA. Categorías riesgo.

Anexo BB. Definición de probabilidades e impactos.

Anexo CC. Formato de registro de riesgos e informes.

Anexo DD. Matriz DOFA

Anexo EE. Análisis cualitativo, cuantitativo y plan de respuesta de riesgos

Anexo FF. Costos de riesgos

Anexo GG. Puntuación de criterios

Anexo HH. Proceso de solicitudes.

Anexo II. Mapa de proceso de las adquisiciones.



Anexo JJ. Formato de cambio u obtención de nuevos elementos.

Anexo KK. Matriz de adquisiciones.

Anexo LL. Fases del proyecto.

Anexo MM. Matriz de interesados.

Anexo NN. Matriz de valoración de interesados

Anexo OO. Matriz de comportamiento de los interesados

Anexo PP. Clasificación y estrategias por cada interesado

## Resumen

Se evidenciaron tiempos de respuesta en las atenciones a las fallas en el sistema semafórico de la ciudad de Bogotá muy altos, por lo cual se hizo necesario desarrollar e implementar una solución novedosa para mitigar los altos tiempos de respuesta y la desinformación existente entre los diferentes contratistas asociados a la semaforización. Se pretende entonces desarrollar una aplicación la cual permita el reporte de las diferentes fallas del sistema semafórico de la ciudad de Bogotá en tiempo real, esto permite dar una integración al personal administrativo y técnico de la Secretaría Distrital de Movilidad (SDM) y los diferentes contratistas para optimizar los tiempos de respuesta y evitar la movilización innecesaria de grupos de mantenimiento de la red semafórica de la ciudad.

**Palabras clave:** Aplicativo, semaforización, movilidad, interventoría, mantenimiento correctivo, mantenimiento preventivo, fallas, tiempos de respuesta.

### **Abstract**

Evidenced times in the attention to the faults in the traffic light system of the Bogotá city so very high, so it became necessary to develop and implement a novel solution to mitigate the high response times and the disinformation existing between the different contractors. associated with the traffic light, for this an application is made in which the different failures of the traffic light system of the city of Bogotá are reported in real time, this has allowed an integration to the administrative and technical personnel of the Secretaría Distrital de Movilidad (SDM) and the different contractors to optimize the response times and avoid the unnecessary mobilization of maintenance groups of the traffic lights of the city.

**Key words:** Application, traffic lights, mobility, supervision, corrective maintenance, preventive maintenance, failures, response times.

## Introducción

Los altos flujos de actores en la vía determinan un alto impacto social y económico en la ciudad, en pro de mitigar el impacto negativo en la movilidad que presenta la ciudad de Bogotá con las diferentes fallas que pueden ocurrir en el sistema semafórico, teniendo en cuenta que este sistema es una solución estratégica para controlar los actores viales, se desarrolla e implementa un aplicativo que permite mejorar los tiempos de respuesta en las fallas de la red semafórica. Se hace pertinente realizar una revisión del funcionamiento del actual sistema evaluando el impacto de fallas y situaciones anómalas, con el fin de implementar acciones que permitan la adecuada intervención en la red, optimizando la distribución de los recursos, con el fin de elevar las condiciones de movilidad de la ciudad y la calidad de vida de los habitantes, el presente aplicativo se basa en la mejora de las comunicaciones de los actores que participan en el mantenimiento a la red. La importancia de generar un control adecuado en el tráfico se basa en generar aspectos positivos para la ciudad y sus actores viales, entre los cuales se encuentran menores tiempos de desplazamiento, una disminución en la contaminación auditiva, un impacto positivo a nivel ambiental, una disminución en accidentes viales, es decir, una mejora en la seguridad vial, entre otros aspectos que permiten mejorar la calidad de vida a partir de una movilidad más tranquila en la ciudad.

Se reconoce el papel de La Secretaría Distrital de Movilidad (SDM), en su calidad de autoridad de tránsito y transporte en la ciudad de Bogotá D.C. como la encargada de orientar, formular y ejecutar las políticas relacionadas con el control de tránsito. Dicha entidad, ante el creciente tráfico y demanda de transporte de los ciudadanos, la cual de acuerdo con (Departamento Nacional de Planeación (DNP), 2017), porcentualmente cada año a partir del 2013 ha venido presentando un aumento en el parque automotor aproximadamente del 2% en vehículos de categoría I y de un 5% en vehículos de categoría II, por tanto, la SDM centra uno de sus pies de fuerza en la red semafórica, la cual regula y ordena el tránsito, garantizando la seguridad vial y la movilidad en la ciudad. Con el fin de dar cumplimiento al alcance del proyecto y desarrollar el aplicativo móvil que permita el reporte de fallas en tiempo real, la gestión adecuada de las cuadrillas de mantenimiento y el control de los insumos para mantenimiento se hace realizar un estudio técnico y de mercado para lograr encaminar el proyecto.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Desarrollar un sistema que optimice la respuesta a fallas en tiempo real que se presentan en la red semafórica de Bogotá, de manera que la SDM pueda reforzar la conformación del sistema de movilidad según las disposiciones del Plan de Gobierno de Bogotá para el área específica.

### **Objetivos Específicos**

Implementar un aplicativo tecnológico que optimice los tiempos de respuesta por parte del personal del sistema de mantenimiento semafórico de Bogotá, de acuerdo con las exigencias del sistema de movilidad.

Identificar las principales fallas del sistema semafórico con el fin de desarrollar planes de mantenimiento adecuados.

Determinar el impacto de las fallas y situaciones anómalas en el sistema semafórico de la ciudad de Bogotá.

Demostrar para el último trimestre de 2018 que la puesta en marcha de la solución tecnológica responde adecuadamente a las necesidades del plan de mantenimiento semafórico de Bogotá.

## **1. Antecedentes**

### **1.1. Descripción organización fuente del problema**

La Secretaría Distrital de Movilidad (SDM), en su calidad de autoridad de tránsito y transporte en la ciudad de Bogotá D.C., es la entidad encargada de orientar y formular las políticas del sector. En la ejecución de las políticas relacionadas con el control del tránsito, uno de los componentes principales es la red semafórica, la cual regula y ordena el tránsito vehicular y peatonal, garantizando la seguridad vial y la movilidad en la ciudad.

#### **1.1.1. objetivos estratégicos de la organización.**

Los objetivos estratégicos de la Secretaría Distrital de Movilidad son:

1. Orientar las acciones de la Secretaría Distrital de Movilidad hacia la visión cero, es decir, la reducción sustancial de víctimas fatales y lesionadas en siniestros de tránsito.
2. Fomentar la cultura ciudadana y el respeto entre todos los usuarios de todas las formas de transporte, protegiendo en especial los actores vulnerables y los modos activos.
3. Propender por la sostenibilidad ambiental, económica y social de la movilidad en una visión integral de planeación de ciudad y movilidad.
4. Ser ejemplo en la rendición de cuentas a la ciudadanía.
5. Ser transparente, incluyente, equitativo en género y garantista de la participación e involucramiento ciudadanos y del sector privado.
6. Proveer un ecosistema adecuado para la innovación y adopción tecnologías de movilidad y de información y comunicación.
7. Prestar servicios eficientes, oportunos y de calidad a la ciudadanía, tanto en gestión como en trámites de la movilidad.
8. Contar con un excelente equipo humano y condiciones laborales que hagan de la Secretaría Distrital de Movilidad un lugar atractivo para trabajar y desarrollarse profesionalmente.

### **1.1.2. políticas institucionales.**

La Entidad ha establecido diferentes instrumentos, entre los cuales se encuentran manuales, procedimientos, guías, etc. con el fin de garantizar la operación de los procesos en forma eficiente y coordinada para responder a las necesidades de los ciudadanos. (Movilidad., 2016) . A través de la Resolución de despacho 406 de 2014 se adoptó la Política institucional de la SDM en los siguientes términos:

“Es compromiso de la Secretaría Distrital de Movilidad como autoridad de tránsito y transporte, buscar satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros usuarios y partes interesadas, prestando un servicio oportuno, seguro y eficaz de acuerdo con los requisitos legales y organizacionales, por esto se compromete a:

1. Reducir y mitigar los impactos ambientales generados desde todas las áreas de la entidad, mediante acciones preventivas a través del uso eficiente de los recursos.
2. Identificar y prevenir las condiciones y/o factores que afectan la salud y seguridad del personal, para garantizar un ambiente de trabajo adecuado y una eficiente prestación del servicio.
3. Proteger la confidencialidad, integridad, disponibilidad y autenticidad de la información.
4. Administrar y conservar los documentos de archivo, generados en ejercicio de su gestión y así preservar la memoria institucional.

Para lograr lo anterior se fortalecerán las competencias del talento humano que integra la Secretaría Distrital de Movilidad, se impulsará la responsabilidad social y se propenderá la participación de los usuarios y partes interesadas, se destinarán los recursos necesarios para consolidar y mantener la cultura de mejoramiento continuo y la sostenibilidad del Sistema Integrado de Gestión”

### **1.1.3. misión y visión.**

#### ***1.1.3.1. misión.***

La Secretaría Distrital de Movilidad busca hacer de Bogotá una ciudad que promueva la felicidad y la calidad de vida de sus habitantes y visitantes en términos de movilidad, que potencia el desarrollo y la competitividad de la ciudad, protegiendo la vida y derechos de manera incluyente, con una gestión ética y transparente. (Movilidad., 2016)

#### ***1.1.1.1. visión.***

A 2038 la Secretaría Distrital de Movilidad será un referente mundial en movilidad sostenible, cultura ciudadana, generando credibilidad y confianza para Bogotá y su región, mediante innovación, creatividad, un equipo humano comprometido y competente, y un sistema de transporte multimodal que salvaguarda la vida en las vías. (Movilidad., 2016)

### **1.1.4. estructura organizacional.**

De acuerdo con el decreto 567 de 2006 se definen las siguientes dependencias de la Secretaría de Movilidad. (Movilidad., 2016)

1. Despacho.
  - 1.1. Oficina Asesora de Planeación.
  - 1.2. Oficina Asesora de Comunicaciones.
  - 1.3. Oficina de Control Interno.
  - 1.4. Oficina de Control Disciplinario.
2. Subsecretaría de Política Sectorial
  - 2.1. Oficina de Información Sectorial.
  - 2.2. Dirección de Transporte e Infraestructura.
  - 2.3. Dirección de Seguridad Vial y Comportamiento del Tránsito.
  - 2.4. Dirección de Estudios Sectoriales y de Servicios.
3. Subsecretaría de Servicios de la Movilidad.
  - 3.1. Dirección de Control y Vigilancia.
  - 3.2. Dirección de Servicio al Ciudadano.



- 3.3. Dirección de Procesos Administrativos.
- 3.4. Subdirección de Investigaciones de Transporte Público.
- 3.5. Subdirección de Contravenciones de Tránsito.
- 3.6. Subdirección de Jurisdicción Coactiva.
- 4. Subsecretaría de Gestión Corporativa.
  - 4.1. Dirección Administrativa y Financiera.
  - 4.2. Subdirección Administrativa.
  - 4.3. Subdirección Financiera.
  - 4.4. Dirección de Asuntos Legales.

**1.1.5. mapa estratégico.**

En la figura 1, se muestra el mapa esteológico de la entidad:

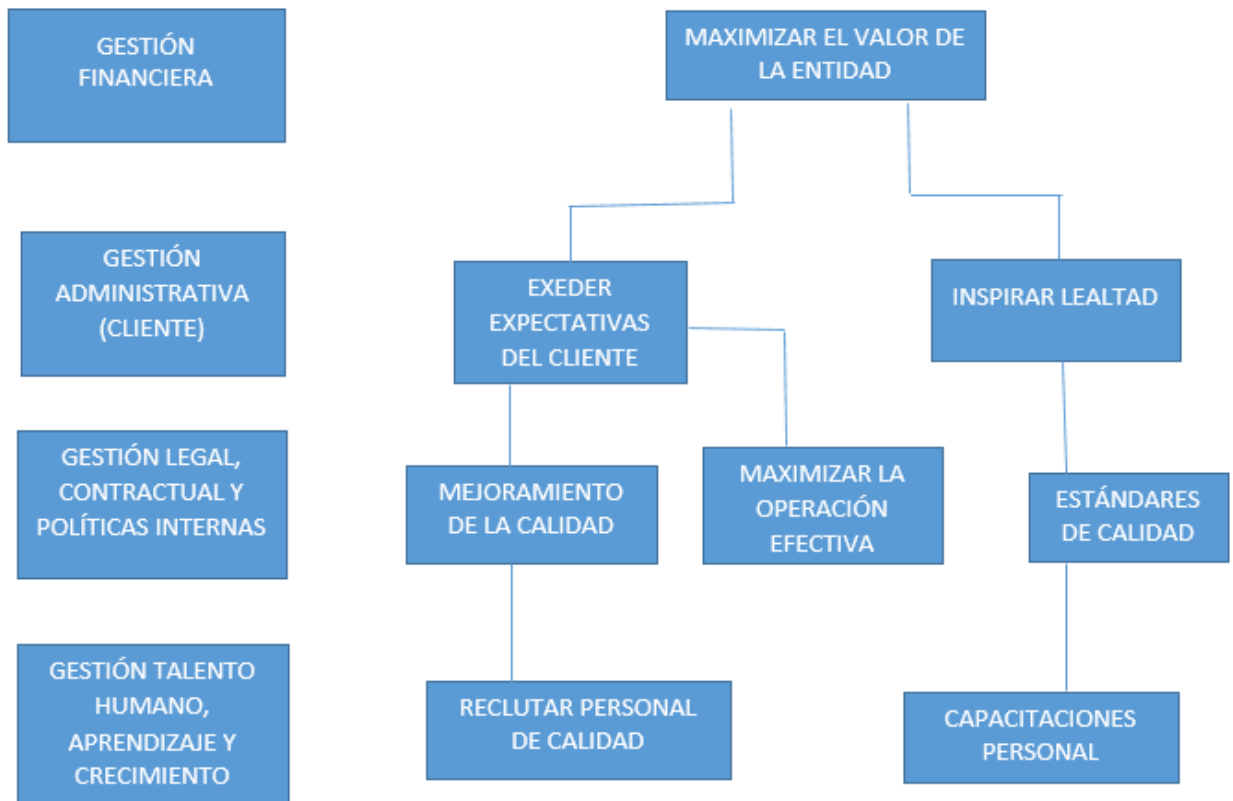


Figura 1. Mapa estratégico. Fuente: Construcción del autor.

**1.1.6. cadena de valor de la organización.**

La cadena de valor de la Secretaría Distrital de Movilidad mostrada en la Figura 2, permite identificar los métodos involucrados en el desarrollo de su labor, incluyendo procesos estratégicos, procesos de apoyo, procesos misionales y procesos de evaluaciones que enmarcan los 4 pilares de la organización: logística interna, operación, logística externa, servicio al cliente.

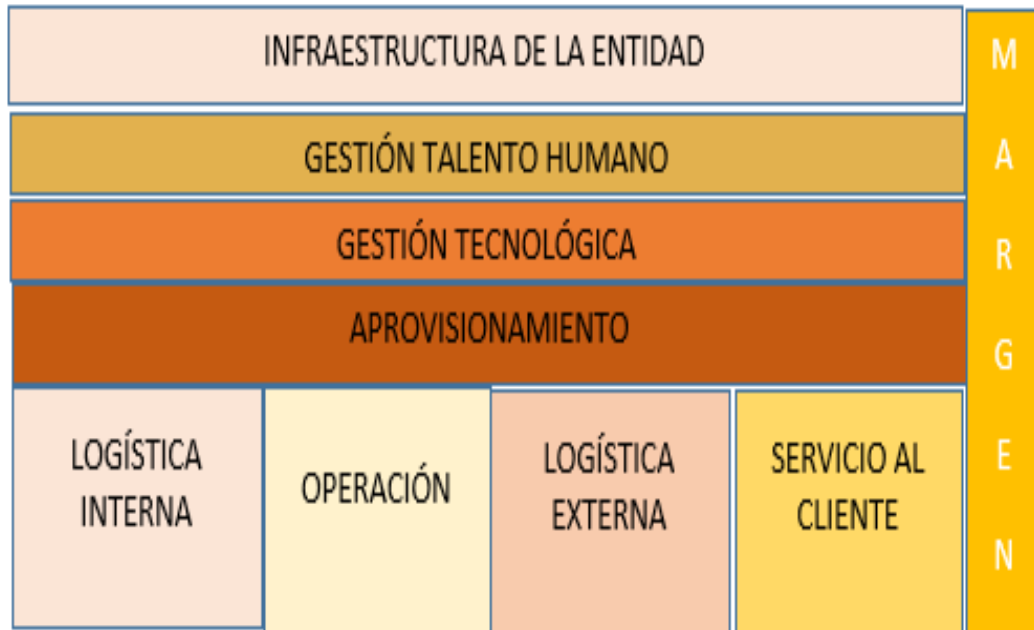


Figura 2. Cadena de valor. Fuente: Construcción del autor.

## **2. Evaluación y Formulación (Metodología del Marco Lógico)**

### **2.1. Planteamiento del problema**

Para el presente estudio se desea implementar un aplicativo para el uso de quienes trabajan en la parte técnica y operativa de los contratos de semaforización de Bogotá D.C., es por ello, que como todo software puede presentar problemas bastante evidentes de calidad, es de interpretar que se debe desarrollar una idea para mitigar un problema de calidad, en este caso, se va a trabajar sobre varios problemas que se puedan presentar, sin embargo, todos encaminados al mismo problema global: el mal funcionamiento de la plataforma.

El primero de ellos, radica en la demora de la carga o descarga de datos por parte de quien quiera subir una información o visualizarla, es decir, en un caso que un grupo en terreno desee escribir la labor que realizó, informar el trabajo que se necesitaría por parte de otro grupo técnico, como la idea es hacerlo en tiempo real, esa información que carga el grupo puede tardar más de lo previsto, igualmente puede tener inconvenientes en la visualización de los datos previamente cargados, otro elemento a cuidar en el funcionamiento de la plataforma es el subestimar el tiempo adecuado para la etapa de pruebas.

Por otra parte, es muy importante tener en cuenta al momento del desarrollo del software, escoger la herramienta tecnológica adecuada para la construcción de la plataforma, hay que tener presente la compatibilidad del software con el sistema operativo, y el soporte técnico que debe tener, con el fin de evitar problemas o darles una solución.

Al realizar el testeado de la aplicación se deben tener en cuenta las actividades, documentación y enfoque de las pruebas, para este caso las fallas en el sistema se tendrán como principal enfoque. De acuerdo con esto se clasifican las siguientes etapas de prueba:

1. Selección de tipo de prueba.
2. Etapas de pruebas.
3. Obtención de requerimientos.

4. Casos de prueba.

5. Determinar el tipo de carga a aplicar durante las pruebas.

### **2.1.1. análisis de involucrados.**

A través de esta gestión se pretende mantener una participación activa de los interesados en todas las fases del proyecto para evaluar de manera constante el trabajo realizado. Las fases de desarrollo del proyecto son:

1. Sistemas de ingeniería.
2. Software.
3. Hardware.
4. Integración.
5. Soporte.
6. Instalación.

Una vez se establecen estas fases se realiza la matriz de interesados mostrada en el anexo A, que permite identificar la organización, rol en el proyecto, requerimiento principal, grado de influencia y fases de mayor influencia.

### **2.1.2. árbol de problemas.**

Con el fin de diagramar el problema se representan en la figura 3 las causas del problema, el problema principal y las consecuencias que se generan cuando el sistema de semaforización de la ciudad no funciona adecuadamente.

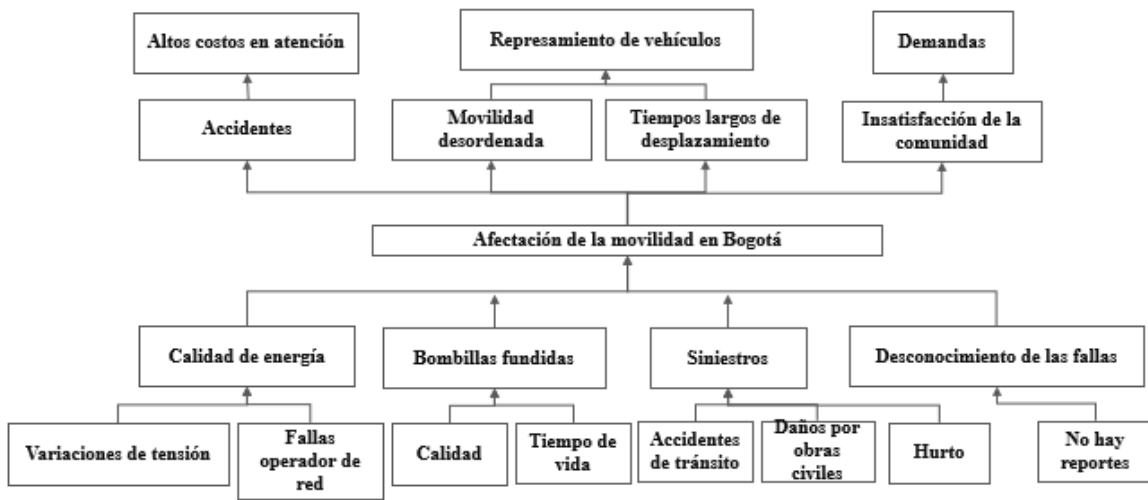


Figura 3. Árbol de problemas. Fuente: Construcción del autor

**2.1.3. árbol de objetivos.**

La figura 4, representa los beneficios que trae para la ciudadanía implementar un aplicativo móvil que permita reportar las fallas del sistema semafórico en tiempo real, dando solución a uno de los principales problemas de movilidad de la ciudad: represamiento del tráfico.

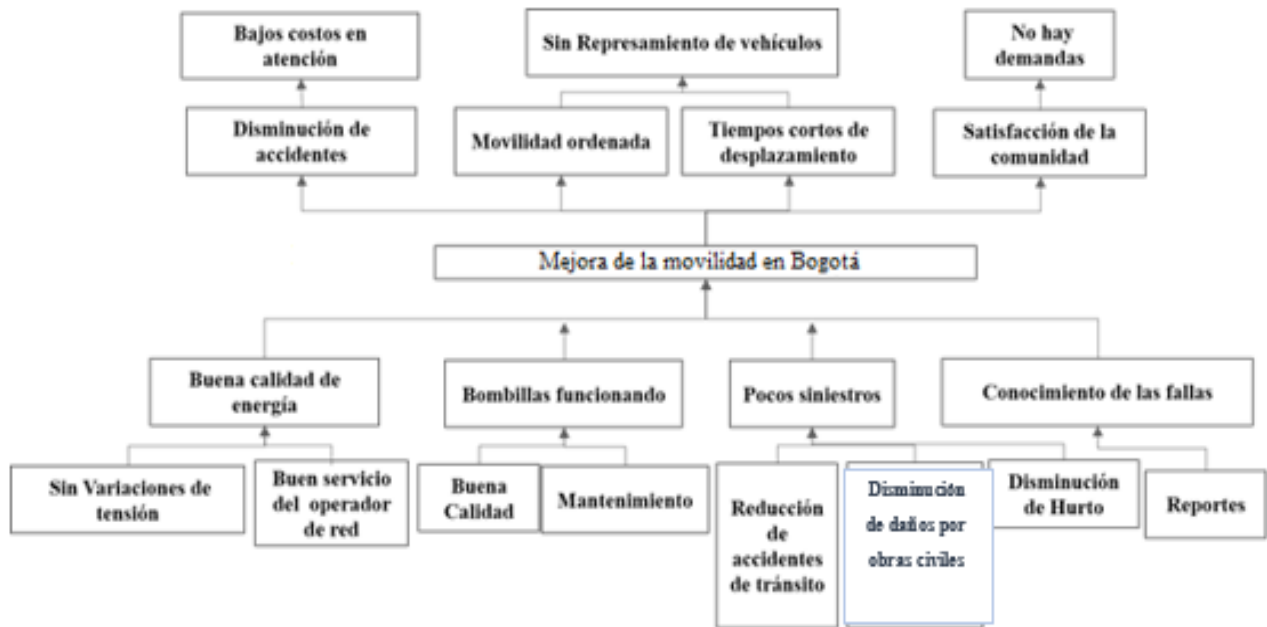


Figura 4. Árbol de objetivos. Fuente: Construcción del autor

### 2.1.4. árbol de acciones.

La figura 5, representa las acciones a tomar para dar solución a la problemática de las fallas en el sistema semafórico

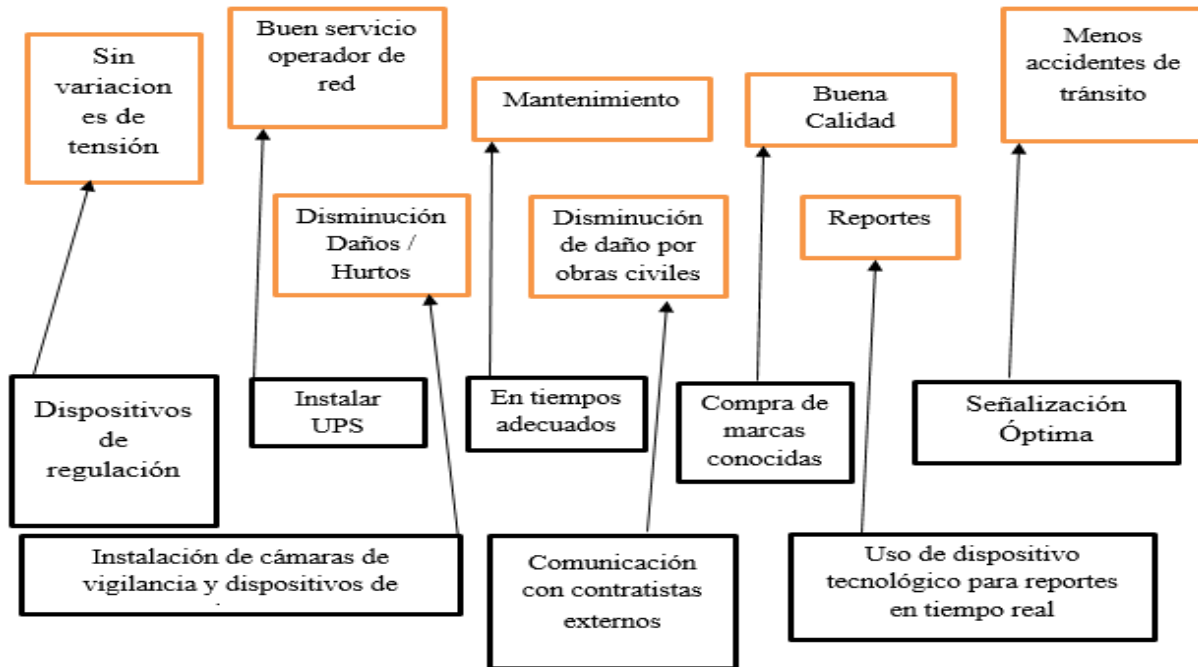


Figura 5. Árbol de acciones. Fuente: Construcción del autor

### 2.2. Alternativas de solución.

1. Uso de dispositivo tecnológico para reportes en tiempo real. (X)
2. Central de recopilación de información de fallas en el sistema semafórico (0)

En el anexo B se puede observar el análisis de las alternativas de solución realizado mediante la matriz de alternativas.

### 2.3. Descripción de la alternativa seleccionada.

Al realizar el análisis de la alternativa, con una buena ponderación de 9,66, el “uso de dispositivo tecnológico e informático para reportes de fallas en tiempo real”, es una buena elección que permitirá mantener informados a los organismos de control de la SMD, cuadrillas de

mantenimiento e interventores, de las fallas presentadas en sistema semafórico y tiempos de respuesta.

Se pretende desarrollar un aplicativo que cuente con una interfaz gráfica que me permita acceder a diferentes opciones de reporte de falla, con el fin que cada una de las centrales de semaforización (depende de la ciudad), reciban el reporte de falla de cada intersección, a su vez contratistas de mantenimiento en cabeza de su respectivo coordinador, y finalmente la interventoría. Una vez se corrija la falla, se ingresan en el aplicativo los trabajos realizados y los materiales utilizados, con el fin de conocer las cantidades de material gastado y el que se encuentra en stock tanto en las diferentes bodegas de almacenamiento, como el material con el que cuenta cada grupo de mantenimiento.

Con el uso de esta herramienta, se tendrá acceso a información en tiempo real, se llevará un mejor control en los procesos de mantenimiento correctivo y preventivo, y se mejorará la comunicación entre la entidad (Secretaría de Movilidad), contratistas y la interventoría.

#### **2.4. Justificación del proyecto**

La Secretaría Distrital de movilidad, es la entidad responsable del mantenimiento y operación del sistema de semaforización, así como de los proyectos de inversión, los cuales son un componente fundamental para el control del tránsito de la ciudad. Lo anterior permite el uso ordenado y seguro del espacio disponible para la circulación de vehículos y peatones, con el fin de garantizar el tránsito de los mismos de manera ágil y sin riesgo de afectar la integridad física o emocional de las personas.

En consecuencia, es necesario mantener los elementos del sistema en óptimas condiciones de operación, de tal forma que ello garantice a la ciudadanía la continuidad y eficiencia en la prestación del servicio. Esto es posible cuando se cuenta con los recursos suficientes para mantener en perfecto estado de funcionamiento los equipos de planta interna, equipos y elementos de planta externa, así como el enlace (red de interconexión para el sistema de semaforización) para gestión y supervisión entre ellos.

Es importante recalcar la importancia del buen funcionamiento de los diferentes procesos del mantenimiento a la red semafórica (planeación, postes, equipos, interconexión, eléctrico y obras civiles), ya que una falla en uno de ellos puede ocasionar problemas en los demás procesos, de ahí la importancia de su análisis de forma holística.

Con la implementación del aplicativo, se mejorará la comunicación entre las partes que intervienen en el mantenimiento de la red semafórica, con el fin de atender de forma mucho más eficiente las fallas que se presenten y los materiales que se utilicen en dicho fin.

### **3. Marco Metodológico**

#### **3.1. Tipos y Métodos de Investigación.**

Se define el tipo de investigación del proyecto como factible (Dubs de Moya, 2002), en este sentido se realizará una investigación, se elaborará y definirá una propuesta para dar solución a la problemática planteada. Se plantean objetivos de acciones y actividades y se da inicio al diseño del proyecto factible planteando los siguientes interrogantes: ¿Qué hacer?, ¿Por qué hacerlo?, ¿Para qué hacerlo?, ¿Cómo hacerlo?, ¿Dónde se desarrollará?, ¿Qué limitaciones tiene?, ¿Cuándo tomará realizarlo?, ¿Quién lo ejecutará?, ¿Con que medios y recursos se hará?, ¿Qué estrategias de control existirán?, durante el desarrollo de la propuesta se pretende dar solución a estos cuestionamientos.

#### **3.2. Herramientas para la Recolección de Información.**

Se define una investigación de tipo cuantitativa en la cual se recolecte información a través de los siguientes métodos:

1. Encuestas sobre los hechos y opiniones de los involucrados.
2. Entrevistas a personal especializado, vinculado directamente a la Secretaría de movilidad y a personal que previamente desarrollo proyectos similares.
3. Observación de la situación real y directa en la cual el observador maneje determinados criterios durante el proceso, para ello se utilizarán instrumentos como listas de control, registro anecdótico y fichas de observación.



### **3.3. Fuentes de Información.**

Se clasifican las fuentes de información para el desarrollo del proyecto como:

#### **3.3.1. primarias.**

Con el fin de determinar el estado actual de la red de semaforización en Bogotá se utilizará el informe académico y científico como propuesta de mejora de las actividades de mantenimiento al sistema semafórico de Bogotá desarrollado por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, en el cual se presentan los resultados obtenidos a partir de visitas de campo para conocer las nuevas intersecciones, su dinámica y así tener una visión detallada sobre los aspectos que generan una disminución en la calidad del servicio de semaforización de la ciudad.

A través del reporte consolidado de obras de infraestructura COI, publicado en su versión más reciente (febrero de 2017) se conocerán las obras de alto impacto para la movilidad y qué requerirán de nueva infraestructura de semaforización.

#### **3.3.2. secundarias.**

Se hará uso de especificaciones para la construcción de redes de servicios públicos, publicados por la Alcaldía Mayor de Bogotá, anual de Señalización Vial - Dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclo rutas de Colombia 2015, Dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia , observaciones presentadas al proyecto de pliego de condiciones del proceso de licitación pública SDM-LP-039-2014 y demás documentación técnica establecida por la Secretaría de movilidad para el control y monitoreo de la red de semaforización.

## **4. Estudios y Evaluaciones**

Para analizar las diferentes opciones tecnológicas que se tienen al alcance para desarrollar el aplicativo, se cuenta con los anexos técnicos realizados para los actuales contratos de mantenimiento correctivo y preventivo de la red semafórica de Bogotá, en el cual se incluyen las especificaciones técnicas para las redes eléctricas del sistema de semaforización de Bogotá D.C. y de las nuevas intersecciones que se implementan, cuenta también con el anexo de los

requerimientos técnicos bajo los cuales se ejecutan las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de computadores de tráfico y sus periféricos, equipos de control de tráfico local y conexión de módulos evaluadores de tráfico del sistema de semaforización de Bogotá D.C. El uso de esta documentación permite realizar una investigación en cuanto a la factibilidad de la elaboración, diseño y puesta en marcha del aplicativo.

#### **4.1. Estudio Técnico**

Para el estudio técnico del presente proyecto, se evalúan los aspectos de los diferentes contratos de mantenimiento a la red semafórica, por lo tanto, se realiza un estudio de las falencias y necesidades que el sistema semafórico presenta, determinando así las características de funcionalidad del aplicativo para interactuar de manera óptima todos los procesos presentes en la red. Determinando así las siguientes etapas:

Etapa 1: Levantamiento de la información de cada uno de los mantenimientos de la red semafórica, y un estado del arte del funcionamiento actual.

Etapa 2: Desarrollo del software y las interfaces gráficas que utilizarán técnicos e ingenieros.

Etapa 3: Implementación del aplicativo y la socialización del dispositivo con los grupos de mantenimiento e ingenieros.

##### **4.1.1. diseño conceptual de la solución.**

La solución propuesta en la figura 6 ilustra cómo a través del desarrollo de un aplicativo móvil se reportan fallas en el sistema semafórico en tiempo real, logrando un control apropiado de las cuadrillas de mantenimiento.

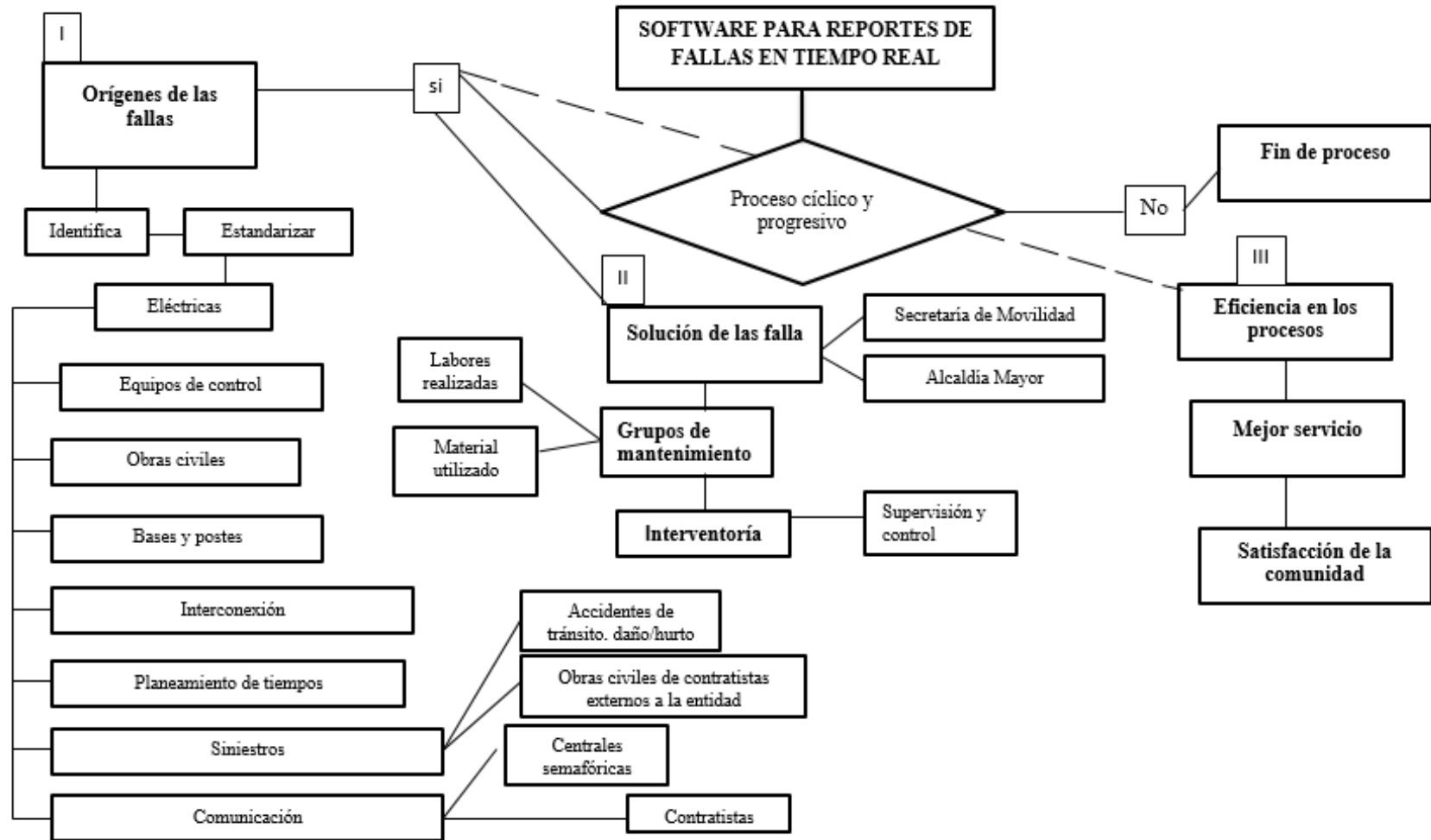


Figura 6. Diseño Conceptual. Grupo de trabajo (2017).

#### **4.1.2. análisis y descripción del proceso.**

Se sabe que en la ciudad de Bogotá se tiene gran variedad de fallas que impiden el buen servicio de la res semafórica. Se busca optimizar la forma de reportes tanto de fallas como de las labores realizadas, además de poder llevar un control de los materiales tanto instalados como los que están en las diferentes bodegas. (Planeación, 2015)

Teniendo en cuenta que en la ciudad hay un aproximado de 1400 intersecciones semafóricas, llevar un control completo de ellas es bastante complicado en donde la mayor parte de los equipos de control están conectados mediante un sistema de interconexión, con las diferentes centrales de semaforización, divididas por zonas: “Chicó” zona norte, “Paloquemao” zona centro y “Muzú” zona sur; pero también hay intersecciones que se encuentran en servicio local, por lo que es necesario un monitoreo por grupos especializados de planeamiento, quienes verifican su correcto funcionamiento.

Se desea desarrollar e implementar un aplicativo que permita mantener en comunicación a las centrales, con los ingenieros operativos encargados de los mantenimientos correctivos, con el fin de enviar el grupo adecuado y especializado a la intersección en cuestión, ya que se cuenta con variedad de empresas contratistas que interactúan en mantenimiento semafórico, cada una en su especialidad.

Dicho aplicativo debe estar en capacidad de mostrar en tiempo real las fallas reportadas, el material utilizado, cuadrilla técnica que hizo el correctivo y la solución final de la falla. Para ello la interventoría realizará una supervisión y control de los procesos realizados con el fin de evaluar el mejoramiento de los procesos correctivos.

#### **4.1.3. definición del tamaño y localización.**

Siendo un proyecto pequeño, teniendo en cuenta el direccionamiento hacia la movilidad de una ciudad, con una asignación de recursos que asciende a un monto de \$120'000.000=, el cual se definió para ser realizado en un periodo de 7 meses y 9 días, el cual se realiza por medio de un contrato interadministrativo entre la SDM y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas a partir de la creación de un grupo de trabajo de ingenieros anexo a la Universidad Distrital, el

proyecto beneficia a los habitantes de la ciudad de Bogotá, los cuales, de acuerdo con (DANE , 2018) asciende a 8'081.000, la ciudad se encuentra ubicada en el Centro del país, en la cordillera oriental, la capital del país tiene una extensión aproximada de 33 kilómetros de sur a norte y 16 kilómetros de oriente a occidente y se encuentra situada en las siguientes coordenadas:

Latitud Norte: 4° 35'56" y Longitud Oeste de Greenwich: 74°04'51". Está dentro de la zona de confluencia intertropical, produciendo dos épocas de lluvia; en la primera mitad del año en los meses de marzo, abril y mayo y en la segunda en los meses de septiembre, octubre y noviembre.

Como Bogotá está ubicada entre montañas, estas sirven como barrera natural que restringe el flujo de humedad, influyendo en el régimen de lluvias. (Rodríguez Molano, 2013). La temperatura varía de acuerdo con los meses del año, desde diciembre hasta marzo son altas, al contrario de abril y octubre en donde son más bajas. (Rodríguez Molano, 2013). La orientación general de la ciudad está determinada porque sus carreras son orientadas de sur a norte y sus calles de oriente a occidente. Su altura media está en los 2.625 metros sobre el nivel del mar. (Rodríguez Molano, 2013). En Bogotá las vías principales incluso tienen nombres de números, por ejemplo, la histórica Carrera Séptima, la Carrera 30, la Avenida 68, Calle 26, etc. En algunos casos las vías tienen nombres propios, tal es el caso de la Avenida Boyacá, Avenida de las Américas, Autopista del Sur, Autopista Norte, Avenida Primero de Mayo, Avenida Caracas, etc. Bogotá se caracteriza por tener un clima moderadamente frío, con cerca de 14°C en promedio. (Rodríguez Molano, 2013). Aún así, por ser un clima tropical, el frío se acentúa en jornadas de lluvia o de poco sol. Por otro lado, en los días muy soleados la sensación térmica puede incrementarse hasta los 23°C o más.

#### **4.1.4. requerimiento para el desarrollo del proyecto.**

Se enlistan en la tabla 1 los requerimientos físicos y del personal para la planeación y ejecución del proyecto, los requerimientos serán ubicados en una oficina como infraestructura en la Calle 35 # 20 – 29 de la ciudad de Bogotá D.C.

Tabla 1. Requerimientos del Proyecto I.

DESCRIPCIÓN	PERSONAL	EQUIPO	PAPELERIA
Personal Administrativo	2 ingenieros de sistemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 computadores</li> <li>• Escáner</li> <li>• Impresora</li> <li>• Comunicaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Resmas papel carta</li> <li>•Carpetas</li> <li>•Elementos de escritura</li> <li>•Papel membrete</li> </ul>
Personal Operativo	2 tecnólogos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 motos</li> <li>• Cámara fotográfica</li> </ul>	2 libros de seguimiento (Bitácora)
Servicios generales	1 auxiliar		

Fuente: Construcción del autor.

#### 4.2. Estudio de Mercado

Se desea evaluar si es factible y necesario el realizar el aplicativo para la Secretaría Distrital de Movilidad de la ciudad de Bogotá D.C., para ello se debe contar con los recursos que maneja el distrito, así, al implementar la herramienta sea una ayuda a las labores de mantenimiento en la red semafórica de la ciudad y no un derroche del erario de la ciudad, para ello se realiza el presente estudio de mercado y de ser posible la realización del aplicativo poder cambiar la realidad de los mantenimientos realizados por los diferentes grupos técnicos dedicados a trabajos de mantenimiento a la red semafórica, obteniendo información veraz y oportuna, diferente a los inconvenientes presentados actualmente.

#### **4.2.1. población.**

De acuerdo con la razón de la secretaría Distrital de Movilidad de ser el ente principal que maneja el sector de movilidad de la ciudad, la cual debe prestar servicios, planear y formular las políticas para el sector, se debe tener en cuenta dos tipos de poblaciones a los cuales se dirige el presente proyecto. Sector Administrativo, Técnico y Regulador de la Semaforización:

Para éste sector funciona directamente la implementación del aplicativo, en primera instancia se dirige hacia todos los grupos de los técnicos contratistas que trabajan por los mantenimientos correctivos y preventivos que demanda una intersección semaforizada o las centrales semafóricas de la ciudad (Muzú, Paloquemao y Chicó), en segunda instancia va dirigida hacia las centrales de semaforización previamente mencionadas, en tercera instancia está destinado al grupo de interventoría de cada uno de los contratos vigentes de semaforización (contrato eléctrico, contrato de equipos de control, contrato de postes, contrato de obras civiles, contrato de interconexión y contrato de planeación), y por último se encamina hacia los entes administrativos de la Secretaría Distrital de Movilidad entre los cuales se encuentran los supervisores de cada uno de los contratos anteriormente mencionados, los organismos de los comités técnicos de dichos contratos y a cada uno de los involucrados administrativamente en las labores de semaforización de la ciudad.

#### **4.2.2. dimensionamiento de la demanda.**

Actualmente se cuenta con un déficit de comunicación certera o adecuada entre los diferentes técnicos contratistas, debido a la interacción de diferentes contratos (seis en total: Postes, Eléctrico, Equipos de Control, Interconexiones, Obras Civiles y Planeamiento) y empresas que recurren a éstas labores de mantenimientos y nuevas implementaciones, por tanto se espera un flujo de información más óptimo, el cual permita evitar tiempos de desplazamientos de grupos innecesarios, además de prevenir las visitas reiteradas por fallas que se pueden solucionar en una sola visita conjunta, de ésta manera se disminuye el pago por cuadrillas que se trasladan en muchas ocasiones para una revisión que no se necesita.

De acuerdo con los registros que reposan en el archivo de la Secretaría Distrital de Movilidad, en la tabla 2, se evidenciaron la cantidad de órdenes de servicios durante los últimos 6

meses, en donde al realizar atenciones de mantenimiento correctivo, se encuentran las intersecciones en funcionamiento, generando desplazamiento innecesario por parte del grupo técnico, teniendo en cuenta que el contrato de mantenimiento puede llegar a costar unos \$3.300'000.000= aproximadamente y con plazos de ejecución de 8 meses en promedio, significa, que por órdenes de servicio se atienden un promedio de \$412'000.000 para mantenimientos correctivos y preventivos, de los cuales, se dedica alrededor del 70% a mantenimientos correctivos, esto indica que en un mes, el grupo de mantenimiento está gastando alrededor de \$300'000.000 y de acuerdo con los datos obtenidos, las órdenes de servicio generadas por fallas que no son necesario atenderlas oscilan entre el 6% y el 11%, lo cual indica que cada contratista está generando alrededor de \$17'000.000 y \$31'000.000 mensuales en visitas a intersecciones que no necesitan atención.

Tabla 2. Órdenes de servicio de mantenimiento correctivo

Estado de la intersección	órdenes					
	feb-18	mar-18	abr-18	may-18	jun-18	jul-18
Apagada	39	45	54	28	20	33
Funcionando con señalización deficiente	442	317	340	404	397	407
Intermitente	11	25	23	15	7	23
Proyectada o en instalación	3	0	1	2	1	0
Operando con fallas esporádicas	16	0	13	1	4	8
Operando satisfactoriamente	37	46	44	60	44	28
<b>TOTAL</b>	<b>548</b>	<b>433</b>	<b>475</b>	<b>510</b>	<b>473</b>	<b>499</b>
<i>% de registro de falla, pero intersección en operación</i>	<i>6,75%</i>	<i>10,6%</i>	<i>9,26%</i>	<i>11,7%</i>	<i>9,30%</i>	<i>5,6%</i>

Fuente: (Subsecretaría de servicios de la movilidad de la Secretaría Distrital de Movilidad, 2018)

#### 4.2.3. dimensionamiento de la oferta.

En el marco de los contratos que atienden las labores de mantenimiento de la red semaforica de la ciudad, la Secretaría Distrital de Movilidad dispone de 14 cuadrillas de trabajo



para el mantenimiento de Equipos de Control, 12 cuadrillas destinadas al mantenimiento Eléctrico, 3 cuadrillas para las labores de Postes, 1 cuadrilla para las labores de Obras Civiles, 2 cuadrillas para el trabajo de Interconexión, 6 Ingenieros encargados del Planeamiento y un grupo de 19 Ingenieros en terreno en la parte de Interventoría para cada uno de los contratistas, así mismo, en la actualidad no hay evidencia de un sistema informático que disminuya los tiempos de respuesta en atención a fallas, sería el primer aplicativo, el cual se estima en un valor aproximado de desarrollo e implementación de \$140'000.000.

#### **4.2.4. precios.**

Realizando algunas cotizaciones con desarrolladores para Android, se ha establecido un promedio entre 60 millones de pesos y 80 millones el desarrollar e implementar una aplicación como la del presente proyecto; éste aplicativo busca una relación balanceada entre calidad y precio, desarrollada para el sistema operativo Android, teniendo una interfaz sencilla, la cual, por ser un aplicativo del distrito no se genera un beneficio como publicidad o ventas directamente en el aplicativo, con un sistema de Log in por medio de un nombre de usuario y contraseña, con perfiles de usuarios propios, con su panel de administración, en un único idioma (Español) y con opción de descarga desde la tienda Play Store como usuario observador, se prevé una única inversión, la cual se daría una cuota inicial para el primer prototipo.

Así como se desea lograr el éxito de un proyecto a partir de un buen planteamiento y desarrollo de diferentes etapas del mismo, como factor principal se debe partir desde la delimitación de un alcance del éxito teniendo en cuenta el presupuesto planteado inicialmente y los impases monetarios que pueden ir presentándose en el transcurso del tiempo hasta el logro de todas las etapas y culminación del proyecto que al final satisfaga los objetivos planteados dentro del calendario y costos estipulados. Para la elaboración de un proyecto existen diferentes colaboradores cada uno con una función delegada para la puesta en marcha del mismo, su equipo de trabajo está conformado por diferentes aéreas como la de contabilidad y finanzas e inventario y compras

#### **4.2.5. punto de equilibrio oferta- demanda.**

Teniendo en cuenta las atenciones de supuestas fallas en el sistema, por parte de los grupos de mantenimiento y el gasto entre \$17'000.000 y \$31'000.000 mensuales de los grupos de

mantenimiento de equipos de control y redes eléctricas, siendo los dos contratos que presentan en promedio éstos valores, se pueden estimar los costos de operación entre los \$34'000.000 y los \$62'000.000 al mes en atención a labores innecesarias, por lo tanto, teniendo en cuenta, el proceso de desarrollo e implementación del dispositivo, el cual se calcula un valor de \$140'000.000 aproximadamente, en un poco más de 4 meses si ya no se realizaran labores de atenciones a fallas reportadas que no son necesarias atender, el ahorro para la ciudad será aproximadamente de \$136'000.000 a \$248'000.000, lo que implica que después de implementado el aplicativo, a los 4.11 meses se podrá estar alcanzando el punto de equilibrio..

#### **4.2.6. técnicas de predicción (cualitativa y cuantitativa).**

Se realiza un estudio de factibilidad y un análisis económico a partir de la relación de labores existentes al momento y de labores que puedan evitarse en la realización del aplicativo, estimando tiempos más rápidos de respuesta en las labores de mantenimiento correctivo. Para ello se recoge toda la información histórica obtenida de los contratos vigentes de mantenimiento a la red semafórica de la ciudad, de tal manera que ha permitido expresar las relaciones entre las fallas existentes y tiempos de respuesta, para luego determinar los ajustes que debe tener el aplicativo para mitigar tiempos largos de respuesta de los grupos técnicos, por tanto, en el presente apartado se ha revisado una tendencia de fallas, tipos de fallas, datos históricos de atenciones bajo un muestreo estadístico, analizando toda la información pertinente.

##### **4.2.6.1. datos históricos**

En el marco de los contratos vigentes de la Secretaría Distrital de Movilidad en las labores de implementación, mantenimientos preventivos y correctivos de las redes semafóricas de la ciudad, los cuales consisten en realizar las labores de mantenimientos a los semáforos y redes eléctricas del sistema de semaforización, de computadores de tráfico, sus periféricos y equipos de control de tráfico local, instalación y mantenimiento de postes tipo T1, T1X y tipo ménsula (T2), las labores de interconexión de los sistemas de redes de semaforización y las obras civiles, por tanto, para el proyecto y con la colaboración de los documentos entregados en otros contratos a la Secretaría Distrital de Movilidad, se revisan documentos de estudios previos elaborados para dar alcance a los objetivos presentes para cada contrato, evidenciando causas de deterioro de los elementos utilizados en terreno, el tratamiento que debe hacerse a los elementos no reutilizables o

reutilizables, se enmarca la relación que tienen cada uno de éstos contratos entre si, la cantidad de intersecciones instaladas actualmente en la ciudad, junto a un histórico de 5 años consecutivos, como se puede ver en la figura 7.

Año	Número de intersecciones al 31 de diciembre	Número de semáforos instalados a 31 de diciembre
2012	1.238	15.367
2013	1.252	15.826
2014	1.301	16.493
2015	1.326	17.200
2016	1354	18.068

*Figura 7.* Número de intersecciones semaforizadas en Bogotá D.C. Fuente: (Secretaría Distrital de Movilidad, 2017)

Teniendo en cuenta éstos documentos y contratos vigentes y ya realizados, los cuales tienen documentación de las labores realizadas con acceso al público, se pueden observar las labores realizadas año tras año y utilizar como documentos base para ejecutar la labor del presente proyecto.

**4.2.6.2. muestreo estadístico y estudios comparativos.**

Para el presente documento se entra a evaluar la cantidad de errores técnicos evidenciados a diario de acuerdo con los grupos técnicos que realizan las labores en terreno, el trabajo se basa en una muestra representativa de las fallas de cada grupo durante un periodo determinado del año de labores realizadas, siendo el promedio de inicio y fin de contratos de cada uno de los contratistas con la entidad (SDM), por lo tanto, se estimarán los datos a partir de los datos de los últimos contratos, datos que se pueden evidenciar en la tabla 3 para el mantenimiento de postes, en la tabla 4 para el mantenimiento de equipos de control, en la tabla 5 para el mantenimiento de interconexión y en la tabla 6 para el grupo de mantenimiento eléctrico, siendo labores de mantenimientos realizados históricamente que han venido presentado los grupos técnicos de cada contrato.

Tabla 3. Fallas representativas mantenimiento de postes

MES	AÑO	Nivelación	Cambio Tornillo	Reemplazo platina base	Reemplazo total platina poste
SEPTIEMBRE	2017	3	32	20	8
AGOSTO	2017	63	124	49	9
JULIO	2017	16	109	38	18
JUNIO	2017	5	22	10	2
MAYO	2017	28	72	32	9
ABRIL	2017	30	82	28	9
TOTAL		145	441	177	55

Fuente: Estudios previos, fabricación, instalación y mantenimiento de los postes para el sistema de semaforización de Bogotá D.C.

Tabla 4. Fallas más representativas de equipos de Control.

FALLA	ACO	BM	ELE	FCI	FE	LAC	OT	RAE	RE	RPL
Ocurrencia	628	88	463	107	396	56	21	35	133	4
%(10/2017)	26%	3,69%	19,4%	4,49%	16,5%	2,35%	0,88%	1,47%	5,58%	0,17%
Diagnóstico de Fallas más representativas de equipos de Control proyecto de Semaforización										
FALLA	RTA	RTF	DET	PS	IE	RCT	TE	REL	Total	
Ocurrencia	21	268	16	5	56	9	6	11	2384	
%(10/2017)	0,88%	11,2%	0,67%	0,21%	2,35%	0,38%	0,25%	0,46%	100%	

Fuente: Estudios previos, mantenimiento preventivo y correctivo de computadores de tráfico y sus periféricos, equipos de control de tráfico local y conexión de módulos evaluadores de tráfico del sistema de semaforización de Bogotá D.C.

Tabla 5. Fallas representativas grupo de interconexión.

Periodo														
Causas De	mar	abr-	may	jun-	jul-	ago	sep-	oct-	nov	dic-	ene	feb-	mar	TOT
La Falla	-14	14	-14	14	14	-14	14	14	-14	14	-15	15	-15	AL
Hurto de Cable	2	1	4	3	4	3	1	1	4	4	7	4	1	39
Daño por obras														
civiles	2	2	1	1	2	0	1	2	2	1	3	0	0	17
Daño por														
roedores	2	1	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0	8
Hilos rotos o en														
corto	4	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	11
Bajo														
aislamiento	0	2	1	0	0	0	1	3	1	0	1	2	0	11
Daño de cable														
por quema	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	3
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>89</b>

Fuente: Estudios previos mantenimiento integral (preventivo y correctivo) de la red de interconexión telefónica del sistema de semaforización de Bogotá D.C.

Tabla 6. Fallas representativas del mantenimiento eléctrico.

FALLA	CANTIDAD
Accidente de transito	223
Acometida en mal estado	7
Bombillas en mal estado	3340
Cable en mal estado	47
Contactos eléctricos en mal estado	398

Cruce nuevo	63
Cumplimiento de la vida útil	3
Deterioro del elemento	130
Falla de Energía	262
Falla en equipo de control	7
Hurto / Daños por terceros	27
Mantenimiento de bases y postes	203
Modificación de la Intersección	50
Modificación de planeamiento	92
Módulo led en falla	174
No hay tensión de salida	20
Afectación por obras	42
Transformadores 120 / 12 V averiados	76
Traslado equipo de control	5
UPS en falla	2
Vandalismo	168
Total fallas	5339

Fuente: Informes septiembre 2016 a octubre 2017 al contrato 2017141, mantenimiento eléctrico de la red de semaforización de Bogotá D.C.

#### ***4.2.6.3. tormenta de ideas.***

Como una de las técnicas cualitativas a utilizar a partir de los datos históricos y muestreo obtenido anteriormente se usará la tormenta de ideas, se efectuará en las reuniones del juicio de expertos y se utilizará como herramienta para ir planificando los alcances correspondientes al presente proyecto, siendo una técnica ideas nuevas para lograr un impacto positivo en la mitigación de tiempos de respuesta a las diferentes fallas presentes en el sistema.

#### ***4.2.6.4. sintáctica***

Se utilizará esta metodología cualitativa en el proyecto, apoyando la tormenta de ideas, pero la solución final al problema se hará de una manera más estructurada, apoyado en los

inspectores de los contratistas, la interventoría técnica, de tal manera que pueda evaluarse cada una de las fallas recurrentes y encontrar una solución, segmentando las fallas que involucre directamente a cada contrato.

**4.2.6.5. análisis y representación de datos.**

En el actual ambiente de movilidad de la ciudad de Bogotá D.C. se conoce la necesidad de dar mejoría a las diferentes vías de la ciudad, para ello se implementa un trabajo fuerte encaminado a dar solución a los inconvenientes de movilidad por medio de la red semafórica de la ciudad, sin embargo, es imprescindible tener sumo cuidado con las finanzas de la ciudad, por tanto se utilizan diferentes técnicas para analizar los datos anteriores y al ser ejecutadas puedan dar una mitigación a las fallas atendidas haciendo uso del aplicativo con la información recopilada, para ello, en el aplicativo se genera una tabla en la cual se muestren los elementos que van saliendo de servicio o que han sido instalados y son implementados desde cero o la calidad de deterioro en el que se encuentre, la tabla 7 evidencia la información que será consignada.

*Tabla 7. Verificación requisitos técnicos.*

VERIFICACIÓN DE ELEMENTOS								
FECHA:	CONTRATISTA:					GRUPO:		
DIRECCIÓN						EXTERNO:		
ELEMENTO	ESTADO DEL ELEMENTO					Debe ser retirado		
PARA EVALUAR	EXCELENTE	ÓPTIMO	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE	S I	EN ESTUDIO	N O
Elemento 1								
Elemento 2								
Elemento 3								
Elemento 4								
Elemento 5								

Fuente: Construcción del autor.

### 4.3. Estudio Económico-Financiero

#### 4.3.1. estimación de costos de inversión del proyecto.

Para dar inicio a la planeación económica del proyecto se establecen los costos pre operativos y operativos mostrados en la tabla 8, que corresponden aquellos que incurren en la adquisición de activos para la planeación del proyecto. Se estima que el tiempo de planeación del proyecto es 1 mes, tiempo en el cual se definen objetivos y plan de trabajo de acuerdo con los requerimientos de los interesados.

Tabla 8. Presupuesto total.

PRESUPUESTO	
Pre operativos	Operativos
\$ 18.000.000,00	\$ 101.533.250,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$119.533.250,00</b>

Fuente: Construcción del autor.

Conociendo el costo de la planeación y ejecución del proyecto se obtiene el valor total del proyecto, para lograr adquirir el presupuesto total del proyecto, se ciñe el presente proyecto de acuerdo con los parámetros del plan de desarrollo para Bogotá 2016 – 2020, el cual, desde (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2016) se evidencia el Plan maestro de movilidad 2016 – 2020, el cual genera los recursos para los proyectos de la Secretaría Distrital de Movilidad, por tanto, el presupuesto será de los recursos del distrito y se evidencia en la tabla 9.

Tabla 9. Costos pre operativos y operativos.

Pago nómina	\$	67.506.250,00
Mobiliario	\$	6.000.000,00
Equipos de computo	\$	12.000.000,00
Servicios Públicos	\$	2.940.000,00
Arriendo	\$	14.000.000,00
Papelería	\$	700.000,00



Intereses de nómina	\$	12.187.000,00
Reparto utilidades	\$	4.200.000,00
<b>TOTAL</b>		<b>\$119.533.250,00</b>

Fuente: Construcción del autor.

**4.3.2. definición de costos de operación y mantenimiento del proyecto.**

Una vez se realiza la entrega del aplicativo se deben tener en cuenta los gastos de almacenamiento y mantenimiento que deben realizarse de forma mensual. Los detalles de este presupuesto se detallan en la tabla 10.

Tabla 10. Costos de operación y mantenimiento.

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	MONTO
Almacenamiento mensual en la nube	Tecnología Cloud, SSL ilimitados gratis de por vida, Tráfico mensual ilimitado, Espacio ilimitado de disco SSD, Copias de seguridad automáticas, Soporte para App Android/Ios, Soporte para SSH/SFT, RepositorioGit/SVN/NodeJS/WP-CLI Cuenta de comerciante y análisis PCI, Sellos de confianza, PostgreSQL: 50 bases de datos, Disparadores MySQL, Procedimientos almacenados en MySQL, Acceso remoto a MySQL Bases de datos MySQL ilimitadas, PHP	\$17.236
Técnico de mantenimiento mensual	Mantenimiento del aplicativo y actualizaciones al sistema	\$ 300.000
Licenciamiento google maps mensual	Maps, Street View, API JavaScript de Maps, API Maps Static API de Street View, SDK de Maps para Android	\$2.700.000

Google play developer console	Inclusión mensual en google play	\$80.000
<b>TOTAL PRESUPUESTO MENSUAL</b>		<b>\$ 3.097.236</b>

Fuente: Construcción del autor.

### 4.3.3. flujo de caja del proyecto.

En el anexo C se evidencia la matriz del flujo de caja con el fin de conocer el estado financiero del proyecto, en donde se presentan las salidas y entradas de efectivo, teniendo en cuenta:

#### 1. Ingresos:

1. La inversión total diferida a 8 meses
2. El capital inicial del proyecto diferido a 8 meses.
3. El dinero que se entregará una vez esté terminado el aplicativo.

#### 2. Egresos:

1. Gastos operativos
2. Pagos al inversionista.

### 4.3.4. determinación del costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos.

Para la financiación del proyecto se cuenta con un capital de \$ 112'000.000 proveniente del presupuesto asignado a la Secretaría Distrital de Movilidad distribuidos a lo largo de 8 meses de ejecución del proyecto y se contará con una inversión mensual de \$ 4'500.000 cada mes, proveniente de un patrocinador externo a la Secretaría Distrital de Movilidad. Se evaluó inicialmente la posibilidad de adquirir en crédito para financiar \$ 31'500.000 que se necesitaban para realizar la ejecución del proyecto, para ello se realizó un estudio crediticio evaluando el mejor prestamista en base al monto y al interés E.A, en la tabla 11 se puede evidenciar el estudio de las tasas de interés, en la tabla 12 se puede evidenciar el estudio de financiación y en la tabla 13 se evidencia la amortización.

Tabla 11. Estudio de tasas de interés.

Opción	Interés EA
Banco Colpatría	22,28%
Banco AV Villas	33,50%
Banco Popular	30,93%
Banco de Occidente	26,68%
Banco Bancolombia	31,02%

Fuente: Construcción del autor.

Tabla 12. Estudio de financiación.

Valor dinero	\$ 32.000.000
Plazo (meses)	12
Interés efectivo anual	22%
Interés mensual	1,6709%
Cuota mensual	\$ 2.965.082

Fuente: Construcción del autor.

Tabla 13. Tabla de amortización.

AMORTIZACIÓN				
Periodo (mes)	Cuota	Capital	Interés	Saldo
0	-	-	-	32.000.000,00
1	2.965.081,59	2.430.394,75	534.686,84	29.569.605,25
2	2.965.081,59	2.471.004,12	494.077,47	27.098.601,13
3	2.965.081,59	2.512.292,04	452.789,55	24.586.309,09
4	2.965.081,59	2.554.269,84	410.811,75	22.032.039,25

5	2.965.081,59	2.596.949,04	368.132,55	19.435.090,21
6	2.965.081,59	2.640.341,37	324.740,22	16.794.748,84
7	2.965.081,59	2.684.458,74	280.622,85	14.110.290,10
8	2.965.081,59	2.729.313,26	235.768,33	11.380.976,84
9	2.965.081,59	2.774.917,26	190.164,33	8.606.059,58
10	2.965.081,59	2.821.283,25	143.798,34	5.784.776,33
11	2.965.081,59	2.868.423,97	96.657,62	2.916.352,36
12	2.965.081,59	2.916.352,36	48.729,23	-

Fuente: Construcción del autor.

Sin embargo, el tiempo en el que se pretendía realizar el pago de crédito fue estimado en 12 meses, para ello:

1. El banco giraba mensualmente \$ 2.666.666,67.
2. La cuota mensual hubiese sido de \$ 2.965.082

Por tanto, no era benéfico para el proyecto solicitar un crédito, por ello se decidió buscar nuevos inversionistas cuyo aporte a capital es de \$4'000.000 mensualmente.

#### 4.3.5. evaluación financiera del proyecto.

Con el fin de determinar la viabilidad del proyecto se comparan los ingresos del proyecto vs los costos del mismo, los resultados son mostrados en la tabla 14.

Tabla 14. Relación costo beneficio.

Concepto	feb-18	mar-18	abr-18	may-18	jun-18
Beneficios	\$18.000.000,00	\$18.000.000,00	\$18.000.000,00	\$18.000.000,00	\$18.000.000,00
				\$	\$
Costos	\$32.504.750,00	\$14.504.750,00	\$14.504.750,00	14.579.750,00	14.579.750,00
Concepto	jul-18	ago-18	sep-18		

	\$18.000.000,0	\$18.000.000,0	\$18.000.000,0
Beneficios	0	0	0
\$			
Costos	14.579.750,00	14.579.750,00	-
Concepto		Netos	
Beneficios	\$ 245.109.172,50		
Costos	\$119.533.250,00		
B/C	2,05410001	B/C (7%)	1,910313009

Fuente: Construcción del autor.

Se obtiene una relación B/C aplicando una tasa mínima atractiva de retorno del 7% de 1,910313009, lo que permite concluir que el proyecto es viable dado que la relación costo beneficio es  $B/C = 2,04158 > 1$ .

Para conocer la rentabilidad promedio de proyecto en el tiempo de ejecución se compara la TIR obtenida a partir de la VAN con el COK, concluyendo que el proyecto es viable, dado que:  $TIR(21\%) > COK(5,75)$ . Los resultados son mostrados en la tabla 15.

Tabla 15. Tasa Interna de Retorno del proyecto.

Concepto	feb-18	mar-18	abr-18	may-18	jun-18
<b>COK</b>					
E.A	5,75%	5,75%	5,75%	5,75%	5,75%
-					
\$13.716.075,6					
VAN	5	\$3.125.485,53	\$2.955.541,87	\$2.794.838,65	\$2.642.873,43
Concepto	jul-18	ago-18	sep-18	Sumatoria	
<b>COK E.</b>					
A	5,75%	5,75%	5,75%		
VAN	\$2.499.171,09	\$2.363.282,35	\$16.623.801,31	\$19.288.918,58	

TIR	21%
-----	-----

Fuente: Construcción del autor.

Para conocer el tiempo en el que se recuperará el capital invertido se analiza el saldo final de caja de cada periodo. Los resultados son mostrados en la tabla 16.

Tabla 16. Saldo final en caja.

Concepto	feb-18	mar-18	abr-18	may-18
Flujo neto del periodo	-\$14.504.750,00	\$3.495.250,00	\$3.495.250,00	\$3.495.250,00
		\$		\$
Saldo inicial de efectivo	\$ 14.000.000	14.000.000,00	\$14.000.000,00	14.000.000,00
Saldo final de caja	-\$504.750,00	\$17.495.250,00	\$17.495.250,00	\$17.495.250,00
Concepto	jun-18	jul-18	ago-18	sep-18
				\$
Flujo neto del periodo	\$3.495.250,00	\$3.495.250,00	\$3.495.250,00	26.000.000,00
	\$	\$	\$	
Saldo inicial de efectivo	14.000.000,00	14.000.000,00	14.000.000,00	-
				\$
Saldo final de caja	\$17.495.250,00	\$17.495.250,00	\$17.495.250,00	26.000.000,00
Saldo final caja 8 meses	\$130.466.750,00	Inversión que recuperar	\$	120.000.000,00

Fuente: Construcción del autor.

Concluyendo que el saldo final en caja es mayor a la inversión a recuperar, por tanto, realizar la ejecución del proyecto es viable. Es importante resaltar la inversión final que se refleja en caja dada por el inversionista de 26'000.000 cuando evidencie la entrega del producto final, esto con el fin de obtener rentabilidad mientras el aplicativo está en servicio, este pago será realizado por la Secretaría Distrital de Movilidad durante 1 año.

#### **4.4. Estudio Social y Ambiental**

Con el fin de determinar el impacto ambiental presente en el ciclo de vida de un semáforo se realiza el diagrama de entradas y salidas, el cual se puede observar en la figura 8, los procesos durante el ciclo de vida son manufactura de las luminarias, controladores, soportes, instalación y disposición final de los elementos entre los cuales se encuentran los productos de oficina y el proceso de transporte de cuadrillas, se da este análisis con el fin de comprender que etapas del ciclo de vida de un semáforo necesitan intervención directa para controlar su disposición final.

##### **4.4.1. descripción y categorización de riesgos e impactos ambientales.**

Durante los últimos 40 años la Secretaría Distrital de Movilidad ha venido trabajando en la implementación y mejora del sistema de red semafórico, siendo este factor el que menos impacto negativo en cuanto a imagen se refiere frente a la comunidad, por ejemplo, si se compara con la ampliación de vías, señalización o deterioro de las vías. En la parte de la red semafórica es bastante importante tener cada una de las intersecciones en funcionamiento y hoy en día lo que se observa en terreno a una persona como usuario es que funciona correctamente. Los inconvenientes que se dan eventualmente se generan por falta de energía en el sector donde se encuentra instalada la intersección o fallas de bombillerías por un prolongado tiempo de uso o fallas en los equipos de control ya sea por fallas del equipo por su largo tiempo de uso o simplemente porque es un equipo electrónico y es de bien conocimiento que todo lo que funcione de manera electrónica es susceptible de fallar.

Los riesgos asociados a las fallas en el sistema se relacionan en el anexo D. Evidenciando que el mayor riesgo se presenta en los accidentes en vía cuando los técnicos se encuentren laborando, además de los factores del medio ambiente que pueden afectar los elementos instalados en las intersecciones semafóricas en especial las lluvias y tormentas, adicionalmente se tiene en cuenta los inconvenientes por hurto y vandalismo

##### **4.4.2. definición de flujo de entradas y salidas.**

Determinar e integrar iniciativas que conlleven al mejoramiento continuo y sostenible del ámbito social, económico y ambiental durante todas las fases del proyecto permite adquirir un

comportamiento constante y consciente en la sostenibilidad de la empresa contribuyendo de manera positiva al entorno. Para ello se cuenta con el análisis realizado de planificación estratégica para definir el contexto del proyecto. Se han analizado factores externos políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y jurídicos que pueden influir

El manejo de los elementos usados en la red de semaforización debe estar presente en el desarrollo del proyecto, concordando con la licitación para los semáforos inteligentes en Bogotá se debe realizar todo un plan para el manejo de los componentes reemplazados, esta información deberá ser presentada en la aplicación que en su sistema contendrá una base de datos de los insumos con el fin de llevar un registro adecuado sobre el ciclo de vida de los componentes, así mismo, se definen los flujos de entradas y salidas del proceso de estudio ambiental, el flujo se puede observar en la figura 9.

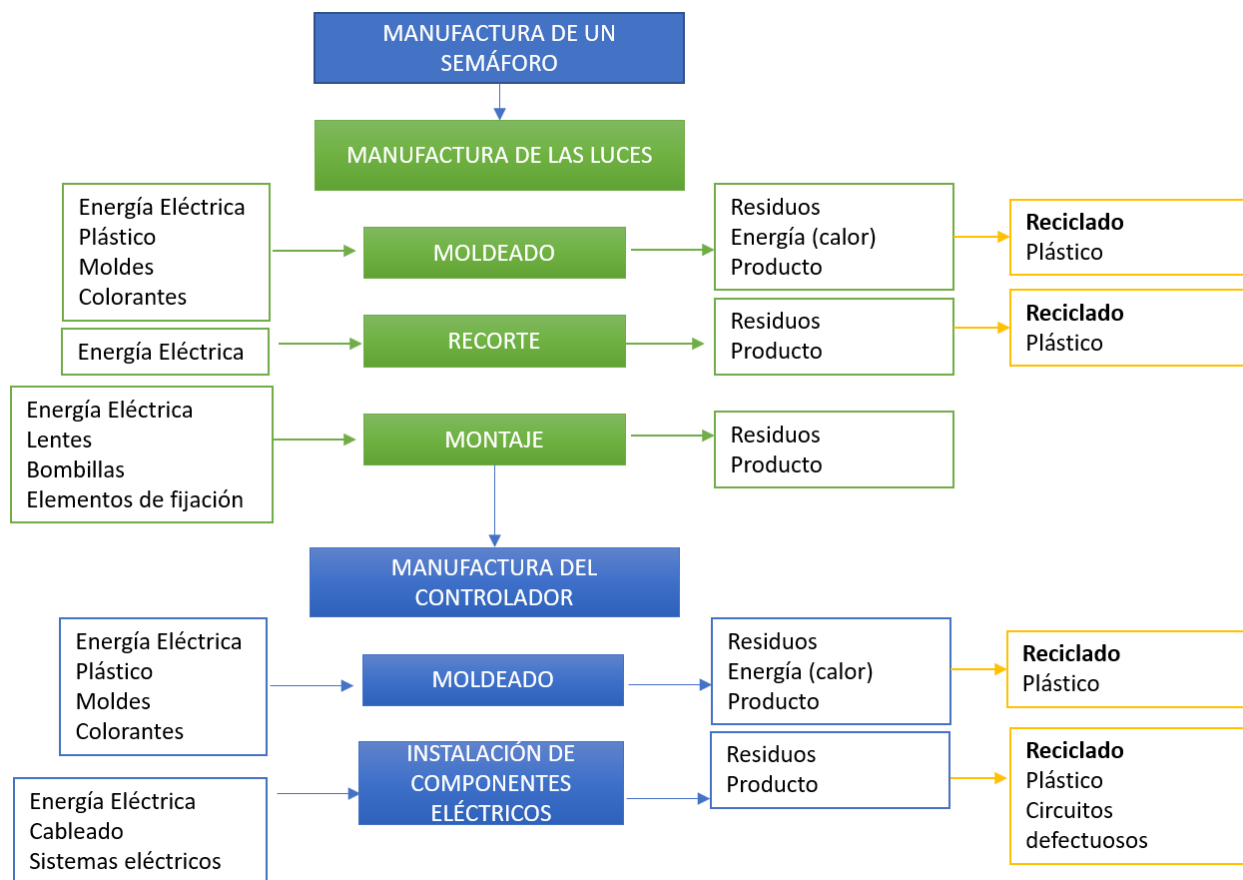


Figura 8. Ciclo de vida del proyecto I. Fuente: Construcción del autor.



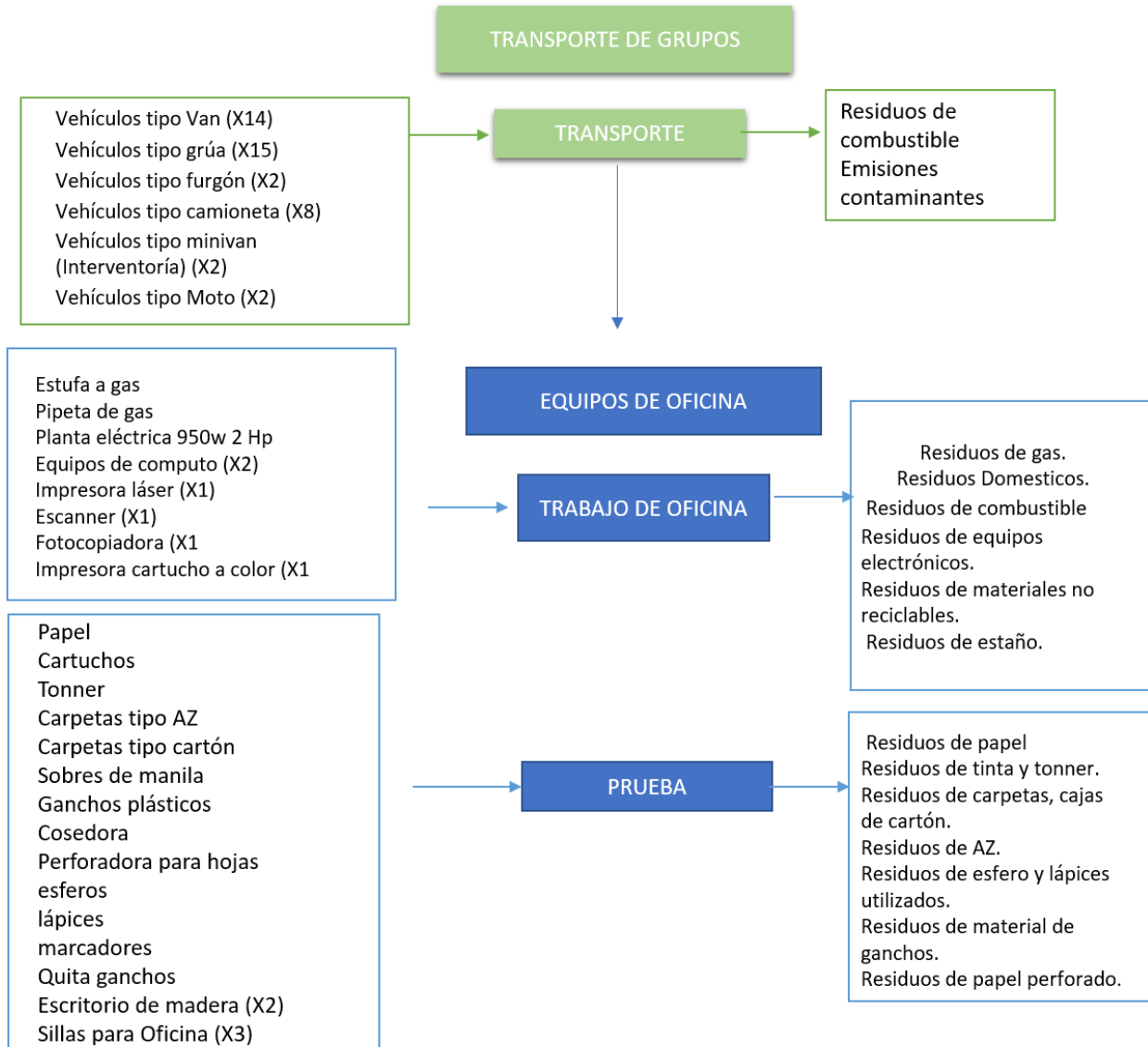


Figura 9. Ciclo de vida del proyecto II. Fuente: Construcción del autor.

Adicionalmente, con la entrada de la nueva licitación adjudicada al consorcio Movilidad Futura 2050, se espera la realización de menos mantenimientos correctivos en la red semafórica debido a la entrada de nuevos equipos (Equipos de control, semáforos y centrales) por lo tanto se esperan menos reportes y menor cantidad de correctivos, reduciendo así la los reportes y el flujo de datos entre centrales de reporte y cuadrillas de mantenimiento.

Las diferentes leyes y decretos implementados por la Secretaría Distrital del Medio Ambiente, regulan y controlan en la ciudad el manejo ambiental de los diferentes contratistas que interactúan en la semaforización, dando de esta manera las pautas y los lineamientos que se deben seguir, en el uso final de materiales que son peligrosos, y generan contaminación en el medio ambiente.

Para el análisis de la regulación del medio ambiente, se inicia con la matriz PESTLE, la cual se puede observar en el Anexo E.

#### **4.4.3. estrategias de mitigación de impacto ambiental.**

##### **4.4.3.1. huella ambiental.**

A través de los años y en la actualidad, surge una problemática bastante importante, por cuenta del cambio climático y los diferentes procesos que generan un impacto ambiental a través de cualquier labor realizada por el ser humano, desafortunadamente, el consumo y producción de cualquier labor del ser humano está generando ésta alteración climática, provocando altos impactos sobre los recursos básicos del planeta, con ello, el aumento en las concentraciones de gases invernadero sobre la capa de ozono, a partir de allí se generan reglas y normativas que mitiguen o controlen éste impacto negativo sobre el medio ambiente, una de las alternativas de control se generan en la realización de la huella de carbono del proyecto, en el anexo F, se puede observar la realización de la huella de carbono del presente proyecto.

En los resultados se tuvo en cuenta por una parte la producción de KgCO<sub>2</sub> incidente directamente por las labores realizadas por el proyecto, donde se obtuvo un impacto mayor por parte de residuos de combustibles líquidos, en su mayor parte utilizados para la combustión de los motores utilizados tanto en transporte como en grúas y furgones para las labores, éstos combustibles incluyen tanto gasolina corriente, como combustible tipo Diesel, así mismo, en siguiente nivel de producción de KgCO<sub>2</sub> se obtuvo de los elementos que dejan residuos por el uso de gas común, siendo un factor que en tiempo de uso y cantidad de elementos son mucho menores a los usados de combustibles líquidos y es una cantidad de producción bastante significativa, lo que indica el uso del gas como un factor determinante en el análisis del impacto ambiental que puede generar el proyecto, en siguiente instancia, se obtuvo como siguiente factor de generación de KgCO<sub>2</sub> el impacto generado por los elementos de oficina, incluyendo papelería, carpetas,

elementos como ganchos legajadores, cosedoras, esferos, entre otros, sin embargo, se observa que es un impacto más de 11 veces menor al generado por los residuos de combustibles líquidos y de 10 veces menor al generado por los elementos que utilizan gases.

Como se observa, la producción de  $\text{KgCO}_2\text{e/Kwh}$  y  $\text{KgCO}_2\text{eq/GAL}$  aumenta notoriamente ya que se debe realizar la manufactura de luces, controladores y soportes, esperamos que este aumento en la huella de carbono sea compensado con la mejoría en el tráfico de la ciudad por tanto la reducción de las emisiones de los carros y la reducción de consumo de energía de cada semáforo gracias al uso de componentes de menor consumo y mayor vida útil.

#### **4.4.3.2. matriz P5.**

La matriz P5, se puede encontrar en el anexo G, es utilizada como criterio de sostenibilidad, se ha realizado para la planificación de la calidad, en ésta se analiza los indicadores como vida útil, madurez, sostenibilidad ambiental, social y económica del proyecto, determinando y optimizando los objetivos de tal forma que se satisfagan las necesidades del proyecto, las necesidades de los clientes y contribuyendo con la sostenibilidad.

Por otra parte, las categorías que se encuentran generando un impacto positivo alto son varias, y pertenecen o se clasifican en el factor social, entre ellos se encuentran:

Empleo, relaciones laborales, salud y seguridad, educación y capacitación, no discriminación, políticas públicas de cumplimiento.

Gracias a este análisis, se implementan mecanismos que me permitan mitigar las categorías de sostenibilidad, que generan un impacto negativo en el proyecto, con el fin de contribuir con un desarrollo equilibrado, sostenible, con el cuidado al medio ambiente, potenciando los impactos positivos.

#### **4.4.3.3. indicadores de desempeño**

Cuantificar los factores críticos de desempeño, permite entregar información objetiva de los indicadores de desempeño para facilitar su evaluación y de acuerdo con la Guía metodológica para la formulación de indicadores del DNP tomar de decisiones y valorar su desempeño en cuanto

a la planeación y presupuestación, así, en la cual se incluye descripción, su unidad de medida, formulación, periodicidad y tipología. Por tanto, aquí se verificará el cumplimiento de una determinada intención, de acuerdo con el indicador y su propósito específico.

**INDICADORES:** En el anexo H, se enumeran los principales indicadores que se plantean para el proyecto (objetivos), en la tabla se puede evidenciar la estructura del indicador de acuerdo con la normatividad existente (Guía metodológica para la formulación de indicadores, 2009)

#### ***4.4.3.4. matriz de normativa aplicable al proyecto***

La normatividad mostrada en los anexos I y J siendo la Matriz de Requisitos Ambientales y la matriz de normatividad interna, debe ser cumplida durante todo el desarrollo del proyecto, desde inicio 01 de febrero de 2018 hasta el 30 de octubre de 2018 fecha estimada de finalización. Esta normativa está enfocada a la optimización de los recursos en el entorno del espacio de trabajo que será en su mayoría en oficina, es de obligatorio cumplimiento y siempre se estará velando por las buenas prácticas para mantener un ambiente laboral adecuado.

## **5. Inicio del Proyecto**

### **5.1. Caso de negocio**

De acuerdo con uno de los grandes problemas de movilidad en la ciudad, la red de semáforos que regula el paso ordenado de vehículos, peatones y biciusuarios, es un sistema vulnerable y susceptible a diferentes tipos de fallas, los cuales general congestión vehicular, tráfico lento y en el peor de los escenarios accidentalidad.

Durante los últimos años se ha podido detectar las principales fallas en el sistema, ya que, con el aumento considerable del parque automotor, es cada vez más prescindible el servicio continuo y adecuado de señalización por parte de los semáforos. En la actualidad se tiene un gran porcentaje de semáforos que funcionan con bombillería halógena, lo que conlleva a tener bombillos fundidos bien sea por vida útil o por agentes externos que pueden interferir con el buen funcionamiento de una intersección semaforizada. Las principales fallas que se presentan son:

1. Bombillerías fundidas
2. Bloqueos de controladores por variaciones de tensión

3. Daño y/o Hurto
4. Fallas de origen eléctrico

Teniendo en cuenta este tipo de fallas, se tiene que cada una de ellas es atendida por diferentes grupos técnicos, lo que muchas veces retrasa la atención adecuada que se debe presentar para la solución definitiva. En semaforización existen varios contratistas que intervienen en los mantenimientos, por lo que algunos casos al presentarse una falla se desplaza la cuadrilla equivocada, presentándose demoras en la solución y el traslado innecesario de grupos técnicos, lo que produce a la Secretaría Distrital de Movilidad, una imagen negativa ante los usuarios por demoras en los correctivos, y el costo hora de grupos técnicos, lo cual genera un uso deficiente de los recursos de la ciudad.

De esta forma se toma la necesidad de desarrollar e implementar un sistema de mitigación de tiempos de respuestas a las fallas en el sistema de semaforización, de ésta manera optimizar los procesos al interior de esta dependencia, igualmente, pretendiendo mejorar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad, adicionalmente, de acuerdo con la necesidad de dar un manejo administrativo a los elementos consumibles para las labores de mantenimiento de la red semafórica y llevar un control de los elementos retirados en terreno que aún tienen vida útil, el proyecto permitirá detallar inventarios al día, compra de consumibles y almacenamiento en stock. Además de esto mejorará los procesos de comunicación entre los interesados del proyecto como lo son operarios, contratistas, coordinadores e interventores, quienes tendrán acceso a la información de los daños, acciones tomadas y resultados después del reporte.

La Secretaria Distrital de Movilidad, al implementar el aplicativo, ahorrara tiempo y dinero en la atención a fallas de semaforización, lo cual se verá reflejado en la satisfacción de los usuarios ya que se tendrá una reacción pronta a correctivos del sistema, brindando así un grado de confiabilidad y seguridad a los diferentes agentes en vía.

### **5.1.1. antecedentes del problema.**

Durante años, para los habitantes de la ciudad de Bogotá se han venido presentando inconvenientes en la movilidad de la ciudad, de hecho de acuerdo con (Pulzo, 2018), en el estudio realizado mediante una plataforma tecnológica se evidencia a Bogotá como la segunda ciudad con

el peor tráfico del mundo, en donde, se explica que el promedio del uso de la plataforma en un recorrido en la ciudad asciende a los 96 minutos al día, el estudio de tráfico de acuerdo con el estudio publicado en (Pulzo, 2018) se determinó con factores como la frecuencia y gravedad del tráfico, calidad de infraestructura vial, seguridad del conductor, servicios en el camino, niveles socioeconómicos y el impacto del precio de la gasolina, por ello la necesidad del desarrollo del presente proyecto para mitigar éstos factores negativos presentes en el tráfico de la ciudad, la idea es poder acortar éstos tiempos de recorrido con un uso óptimo de un agente de control de tráfico como lo es la semaforización, más cuando hoy en día en la ciudad, no existe un sistema automatizado o moderno que mantenga éstos registros y controle de manera inmediata las atenciones a las fallas de la red, actualmente los registros son tomados manualmente, reportados por medio de un radio de comunicación a las centrales y entregados en medios escritos mensualmente por parte de los contratistas y las interventorías a la SDM, por tanto, si existen un sin número de aplicaciones que se pueden encontrar en las tiendas de Android o Apple, igualmente cantidad de software para plataformas como Windows o Linux, es bueno utilizar ésta tecnología para mejorar los procesos en cuanto a la mitigación de fallas en la semaforización.

## **5.2. Plan de Gestión de la Integración**

En el presente plan de gestión de la integración, de acuerdo con (Project Management Institute, Inc., 2017) se direccionan los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los procesos de dirección del proyecto, éstos procesos se van involucrando en el desarrollo del aplicativo de tal forma que se convierten en la base o coordinación de los procesos del ciclo de vida del proyecto, para el presente plan se permitirá delimitar la manera en que se toman decisiones, concentración de los recursos importantes, por tanto se hace una anticipación de las posibles incidencias de los procesos del proyecto, de tal forma que al ser tratadas se mitigue el impacto negativo en el proyecto y completar el éxito del presente proyecto así mismo, se tendrá en cuenta las opiniones del cliente final, en éste caso los habitantes y usuarios de la movilidad de la ciudad, definiendo sus intereses y escuchando sus opiniones de tal manera que se pueda garantizar la satisfacción del cliente final, cumpliendo las expectativas y requisitos que soliciten por medio de la Secretaría Distrital de Movilidad, para ello se realiza en primer lugar el acta de constitución, además del plan de dirección, gestión, monitoreo y cierre del proyecto.

**5.2.1. acta de constitución (project charter).**

En las instalaciones de la Secretaría Distrital de la Movilidad, se reunieron AUGUSTO VELÁSQUEZ MÉNDEZ Profesional Especializado-DCV Grado 222-19 en representación de la Secretaría Distrital de Movilidad en calidad de supervisor, GUILLERMO CAMELO en representación de la Interventoría ejercida por la UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS y MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ, en calidad de contratista, con el fin de dejar constancia de la iniciación real y efectiva del objeto del CONTRATO, en los siguientes términos:

**OBJETO:** “El contratista se obliga con la Secretaría Distrital de Movilidad a realizar el desarrollo e implementación de un aplicativo para respuesta en tiempo real de fallas del sistema de semaforización de Bogotá D.C.”

**PLAZO DE EJECUCIÓN:** El plazo de ejecución del servicio solicitado (7) meses, iniciando el 03 de octubre de 2017 o hasta agotar el presupuesto asignado, previa suscripción del acta de inicio y cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento y ejecución del contrato.

**FECHA DE INICIO:** 01 de febrero de 2018

**FECHA DE TERMINACIÓN:** 09 de septiembre de 2018

**VALOR:** El presupuesto total estimado para el desarrollo e implementación de un aplicativo para respuesta en tiempo real de fallas del sistema de semaforización de Bogotá D.C; es de \$120.000.000 M/CTE

**FORMA DE PAGO:** La Secretaría pagará al contratista el cien por ciento (100%) del valor del contrato, con base en cortes mensuales previa suscripción por parte del interventor externo y el supervisor de la SDM del acta de recibo a satisfacción del servicio prestado para el período facturado, teniendo en cuenta los descuentos por concepto del Acuerdo de Niveles de servicio (ANS) pactado; dentro de los treinta (30) días siguientes a la presentación de la factura correspondiente. En todo caso, los pagos estarán sujetos al Plan Anual de Caja - PAC de la Secretaría Distrital de Movilidad.

**INTERVENTORÍA:** Universidad Distrital Francisco José de Caldas

N° Y FECHA DE LA DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL: 0001 del 25 de octubre de 2017

N° Y FECHA DEL REGISTRO PRESUPUESTAL: 0002 del 29 septiembre de 2017

Valor: \$120.000.000

PRESUPUESTO:

PRESUPUESTO	
Pre operativos	Operativos
\$ 18.000.000,00	\$ 101.533.250,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$119.533.250,00</b>

#### CRONOGRAMA DE HITOS

Finalización fase sistemas de ingeniería: 27 febrero de 2018

Finalización fase de software: 01 de junio de 2018

Finalización fase de hardware: 13 de junio de 2018

Finalización fase de integración: 09 de agosto de 2018

Finalización fase de soporte: 24 de agosto de 2018

Finalización fase de instalación: 8 de septiembre de 2018

#### PINCIPALES RIESGOS

Retrasos en las actividades

Baja calificación en las pruebas finales del aplicativo, requiriendo tiempos de corrección más altos a los estimados



Incorporación continua de nuevos requerimientos

Modificación de los requerimientos

Subestimación en el tamaño del aplicativo

Mal uso del aplicativo

Fallas en el hardware que limitan la funcionalidad del software

Demoras en el giro mensual del capital por parte de la Secretaría Distrital de movilidad

## DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL PRODUCTO

Aplicativo con dos interfaces gráficas:

Equipo de mantenimiento: Permitirá el de ingreso de datos relacionados con cada una de las fallas que se presentan en el sistema de semaforización, entradas y salidas de material, grupos que intervinieron en el correctivo y solución final de la falla.

Equipo de supervisión: Permitirá acceso al al reporte técnico de la falla y acciones correctivas.

## CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

El aplicativo debe:

Alertar a las cuadrillas de mantenimiento en tiempo real sobre la falla

Procesar las solicitudes de entrada y salida de material y actualizar el stock

Permitir el ingreso del reporte de la falla y las acciones correctivas

Permitir la revisión de los reportes de mantenimiento

Actualizar la base de datos para el control del historico de fallas por intersección

Permitir el ingreso de los tiempos de mantenimiento y la maquinaria utilizada

## ENTREGABLES

Se debe hacer una entrega mensual del avance del desarrollo del aplicativo y cada una de las actividades que se desarrollen. Además, se debe entregar la siguiente documentación que soporta la ejecución del proyecto:

Aplicativo móvil en formato .api integrado con el hardware de las centrales semaforización en la ciudad de Bogotá.

Ficha técnica del aplicativo

Código de programación y arquitectura del aplicativo

Manual de usuario aprobado

Manual de técnico aprobado

Informe de tiempos de procesamiento de datos

## EXCLUSIONES

El proyecto tiene como objeto el desarrollo e implementación del aplicativo, por lo que el soporte y mantenimiento no están contemplados en el alcance del proyecto.

## SUPUESTOS

Se conocen todas las fuentes y tipos de fallas que presenta el sistema.

Se conoce a cabalidad la cantidad y ubicación de intersecciones con las que cuenta la ciudad de Bogotá.

Se conocen todos los consumibles requeridos para la resolución de una falla.

## RESTRICCIONES

Alguna información está clasificada como confidencial.

La implementación de este recurso de dará solo en la Secretaría Distrital de Movilidad, más no estará disponible para la ciudadanía.

Falta de actualización tecnológica en las centrales de semaforización.

Presupuesto de la Alcaldía.

Para constancia se firma por quienes en ella intervinieron, dada en Bogotá, el 03 de octubre de 2017.

AUGUSTO VELASQUEZ MENDEZ

LUIS GUILLERMO CAMELO B.

Supervisor Contrato SDM

Coordinador de Interventoría Universidad Distrital

MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ C.

Contratista

### **5.2.2. informe final del proyecto.**

El informe final del proyecto, el cual se encuentra en el anexo K, se presentará al finalizar el plazo de ejecución, e incluye la información detallada de cada una de la etapas y fases del proyecto, resumen de actividades, financiero, ambiental, y demás áreas, con el fin de liquidar el contrato y cumplir con la normatividad estipulada por ley, y satisfacción de la interventoría.

### **5.2.3. plan de gestión de beneficios.**

Se genera el plan de gestión de beneficios, en el cual se ha estipulado la manera en que se entregan los beneficios a los que apunta el presente proyecto, además de la manera en que se han de medir los beneficios.

### ***5.2.3.1. beneficios objetivo.***

Con la implementación del proyecto se espera obtener diferentes beneficios para la entidad y la población. A ser una entidad del estado, el principal beneficio es la seguridad vial de peatones y conductores de vehículos, motocicletas y ciclistas, motivo por el cual el proyecto va encaminado a mejorar la movilidad de la ciudad con un adecuado mantenimiento de la red de semáforos, que me permitirá una adecuada señalización vial y el mejoramiento de la regulación del tráfico que realiza cada intersección semafórica, adicionalmente se estima una mejoría en los tiempos de respuesta en los mantenimientos correctivos, para los cuales, a la actualidad se han establecido tiempos definitivos de restauración de la operación de una intersección, en donde, es el tiempo en el cual el contratista tarda en corregir en forma definitiva la falla presentada con la calidad del servicio requerida, para ello, la Secretaría Distrital de Movilidad, mediante los acuerdos de nivel de servicio estipulados para los contratos de mantenimiento correctivo adjudica niveles de atención, el primero es el nivel alto, el cual tiene un tiempo promedio de respuesta entre 30 y 60 minutos, un nivel medio, el cual tiene un tiempo de respuesta entre 1 y 2 horas y un nivel bajo, el cual otorga tiempos de respuesta hasta de 3 horas, sin embargo, se espera disminuir en al menos 10 minutos los tiempos de respuesta en nivel alto, en unos 20 minutos los tiempos de respuesta de nivel medio y en 30 minutos los tiempos de respuesta de nivel bajo, así mismo, utilizar adecuadamente los cerca de \$600'000.000 mensuales que cuesta cada uno de los contratos de mantenimientos de la red semafórica.

### ***5.2.3.2. alineación estratégica.***

Como entidad pública, la Secretaría Distrital de Movilidad en su plan maestro de movilidad, ambiciona el mejoramiento de la malla vial y la optimización del tráfico en la ciudad, por lo que el proyecto contribuye con lo estipulado en el plan maestro de movilidad, al disminuir desde la parte técnica, con la prevención y/o el mejoramiento de tiempo de respuesta a las fallas técnicas que se presentan en la red de semáforos de la ciudad, aportando pasos seguros a peatones, ciclistas, y un mejor desplazamiento del parque automotor, además, de una inversión cerca de \$140'000.000 que al estar implementado el aplicativo ayudará a los grupos de mantenimiento a disminuir los tiempos de respuesta y a utilizar más adecuadamente los recursos del personal y vehículos de atención a fallas en la red.

#### ***5.2.3.3. plazo para obtener los beneficios.***

El plazo en el cual se observará la aplicación de los beneficios del presente proyecto se verá una vez esté implementado el aplicativo, allí, al ponerse en marcha en las labores de mantenimiento, se podrán evaluar los tiempos de respuesta de acuerdo con los niveles establecidos en los acuerdos de nivel de servicio actuales con respecto a los tiempos de respuesta y cantidad de atenciones que realice un grupo de mantenimiento después de ser implementado el aplicativo.

#### ***5.2.3.4. dueño de los beneficios.***

Los responsables de monitorear los beneficios obtenidos, de registrar los beneficios serán los supervisores de la Secretaría Distrital de Movilidad adjudicados al presente proyecto, como representantes de la entidad encargada de monitorear la eficiencia del aplicativo, estarán pendientes durante un periodo de finalización de los contratos de mantenimiento para los cuales fue diseñado el aplicativo.

#### ***5.2.3.5. métricas.***

Para el presente proyecto se utilizan dos métricas, la primera se encuentra anexada al código de programación del aplicativo, el cual contiene una sección de datos históricos, donde se comparan la cantidad de atenciones por año y mes de los mantenimientos hasta la fecha y guarda en la base de datos la información de cantidad de mantenimientos que se van generando a partir de su implementación, la segunda medición se podrá tomar de los datos que figuran actualmente de la cantidad y tiempos de atención que se pueden encontrar directamente en las centrales de semaforización e igualmente tomar registro de los tiempos y cantidades de labores realizadas por los grupos de mantenimiento una vez sea implementado el aplicativo.

#### ***5.2.3.6. supuestos.***

A la actualidad, se puede estimar certeramente la cantidad exacta de atenciones a las diferentes fallas en el sistema semafórico, así como los tiempos que se han tardado los grupos de mantenimiento en atenderlas con datos históricos, los cuales se pueden encontrar en todos los informes de los contratistas y los informes de gestión de las interventorías que han actuado en los diferentes procesos, adicionalmente, de acuerdo con los estudios previos de cada contrato se

conocen los tipos de fallas y las necesarias de trabajo en conjunto entre dos o más grupos de mantenimiento para lograr un trabajo en equipo más adecuado, adicionalmente, en los informes reposan la cantidad exacta de intersecciones, junto con la cantidad de flujos, es decir, si la intersección tiene vía de sur a norte, de norte a sur, de oriente a occidente, de occidente a oriente, para que flujos tiene pasos peatonales, biciusuarios, giros a la izquierda o giros a la derecha y la cantidad de elementos que operan en cada intersección.

#### **5.2.3.7. restricciones.**

La o las personas encargadas de agregar el histórico de datos a la base de datos debe comprender completamente tanto el funcionamiento del aplicativo como el funcionamiento de la semaforización de la ciudad para no tener inconvenientes al registrar la información, así mismo, se pueden encontrar algunos datos que son de uso privativo de la Secretaría Distrital de Movilidad y no pueden ser compartidos completamente con la ciudadanía, lo cual restringe un poco la carga histórica completa de datos al aplicativo, adicionalmente, a la actualidad se encuentra en vilo y a la espera la actualización de la red semafórica de la ciudad con la entrada en vigencia del nuevo contrato del Sistema de Semaforización Inteligente, el cual puede modificar algunos de los datos que se recopilen en el aplicativo y se deba tener que actualizar en tiempos diferentes a los ya programados, también se espera contar con el presupuesto destinado al proyecto y que sea aprobado en su totalidad por parte del distrito.

#### **5.2.4. registro de lecciones aprendidas.**

Se ha evidenciado durante los últimos años, que el mantenimiento actual no es eficiente en tiempos de respuesta que se requieren en la atención a las fallas que se presenten en el sistema, ya que en ocasiones no se puede o no se tiene claridad de la falla presente, por lo que se presentan desplazamientos de cuadrillas técnicas que no tienen los recursos e incluso el conocimiento para evacuar la falla.

Con la realización del aplicativo se registran las siguientes lecciones aprendidas:

1. El alcance se debe limitar debidamente, un alcance ilimitado aumenta el riesgo de no implementar adecuadamente el aplicativo.

2. Se debe tener una adecuada comunicación entre los miembros del equipo que implementó el aplicativo, un corte de información entre los miembros del equipo conlleva a la realización errónea del código de programación.
3. Si el personal del equipo no está lo suficientemente capacitado para desarrollar la programación del aplicativo y no tiene conocimiento de los diferentes sistemas operativos hacia los cuales está encaminado el aplicativo, no puede ser implementado.
4. Se debe tener la documentación al día y organizada para llevar una adecuada información entre los interesados.
5. No es posible iniciar el proyecto sin el plan de trabajo aprobado.
6. El retraso en la entrega del aplicativo implica gastos adicionales para la ciudad tanto en mantenimientos como en el desarrollo e implementación del aplicativo.
7. La interfaz gráfica debe ser fácil de comprender y manejar.

#### **5.2.5. control integrado de cambios.**

Enfoque de gestión de cambios:

Implica necesariamente que todas las personas de la organización se involucren en el proceso. Para ello han de conocerse todo lo referente al nuevo proyecto, para su diseño se debe tener claro que el proyecto ha de nacer con el respaldo del mayor número de responsables de la organización, así como que las razones y los objetivos del proyecto estén lo suficientemente claras y consolidadas, que se comunique correctamente y se desarrolle adaptándose a la estructura interna de la empresa.

Definiciones de cambio:

Cambio de horario: Si se requiere realizar un cambio de horario el cual presente unas mejores condiciones para el buen desarrollo de las actividades de ejecución del proyecto.

Cambio de presupuesto: Se presenta si es necesario realizar una adición al contrato, con el fin de finalizar el proyecto por imprevistos que se presenten en la ejecución. Debe estar aprobado por la junta directiva

Cambio de alcance: Se presenta si es necesario realizar una actividad diferente a la enunciada en el objeto del contrato.

Cambios en el documento del proyecto: Cambio de alguno de los documentos que se deben presentar y que hacen parte de los entregables del proyecto.

Solicitud de cambio de disposición: La entidad evaluará junto con la interventoría y el contratista, si se requiere el cambio de disposición del contrato.

En el anexo L se evidencian los roles y responsabilidades del control de cambios.

## **6. Planes de Gestión**

### **6.1. Plan de Gestión del Alcance**

Con el fin de optimizar procesos al interior de la Secretaría de movilidad se pretende crear un sistema que dé una solución eficiente a las fallas en el sistema semafórico. Estos daños tienen como raíz fallas por parte del operador, ciclo de vida de las bombillas, cableado, postes y sistemas de control, daños causados por accidentes de tránsito y hurto de los elementos que componen el sistema y tienen repercusiones en la movilidad, generando accidentes, desorden en el tráfico, demoras e insatisfacción de la comunidad.

Bajo la premisa que existe sobre las dificultades en la movilidad en la ciudad de Bogotá, se hace necesario optimizar los procesos para el control de tráfico, semaforización como primera unidad de control debe caracterizarse por ser un sistema un índice bajo o casi nulo de fallas, sin embargo los tiempos de reporte no permiten dar solución a los inconvenientes de manera efectiva, además de esto se presentan problemas con el manejo interno de los consumibles, lo cual genera demoras al momento de efectuar una reparación, es por esto que la implementación de una solución tecnológica permitirá dar el adecuado manejo y en tiempo real a estos procesos.

En el presente proceso de gestión del alcance de definir y planificar las labores necesarias para así asegurar la realización en el proyecto exclusivamente del trabajo planteado, para ello, se tienen elementos fundamentales, en el cual se han establecido 6 fases, las cuales se pueden evidenciar en la EDT.



De tal manera que pueda lograr alcanzar los objetivos planteados en un principio, así mismo, determinar durante el ciclo de vida del proyecto si se está siguiendo el plan o no y la desviación que pueda presentar, dando cumplimiento a los objetivos del proyecto, para ello se ha determinado un paquete de trabajo con identificadores únicos, encaminados al desarrollo e implementación del aplicativo que optimice los tiempos de respuesta a las fallas del sistema de semaforización de la ciudad de Bogotá, a partir de allí trabajar cada uno de los componentes esenciales del proyecto.

### **6.1.1. enunciado del alcance.**

Se sabe que en la ciudad de Bogotá existen variedad de fallas que impiden el buen servicio de la red semafórica. Se desea optimizar la forma de reportes tanto de fallas para mejorar los tiempos de respuesta de las cuadrillas de mantenimiento, en concordancia con el tipo de falla, así mismo establecer un control de las labores realizadas, tiempos de respuesta y de material consumible usado en el mantenimiento.

Se tiene como objetivo técnico el lograr un aplicativo que pueda ser utilizado en diferentes plataformas, debe estar programado principalmente para Android, IOS y Windows, por tanto, debe tener como entregable un informe final con todas las especificaciones mínimas que demande la instalación de la aplicación, entre las cuales se encuentran la capacidad de memoria que consume del equipo en el cual estará instalado, la memoria R.A.M., el procesador, entre otros, sin embargo, debe estar programado de tal forma que pueda ser soportado por cualquier dispositivo Smart, adicionalmente se entrega en el informe el lenguaje de programación para cada una de las plataformas sobre las cuales será implementado, finalmente debe haber pasado las pruebas estipuladas en el presente plan.

Adicionalmente, cabe resaltar que el aplicativo no es con fines lucrativos, uno de los objetivos principales es ayudar a mitigar el impacto negativo de la movilidad de la ciudad de Bogotá, de tal manera que los costos de desarrollo, implementación y operación se puedan cubrir fácilmente con la mitigación de uso indebido e innecesario de los grupos de mantenimiento semafórico, además, debe quedar implementado durante el tiempo estimado en el presente proyecto.

Se debe tener en cuenta algunas limitaciones que pueda presentar el presente proyecto, entre las cuales se encuentra la demora en los primeros pagos por parte de la Secretaría Distrital de Movilidad, cabe resaltar que la entidad cancela a mes vencido de haber iniciado un contrato, por tanto, se deben tener reservas para el inicio y planificación del proyecto, también se cuenta con la limitante de no poder incluir el lenguaje del aplicativo en todos los sistemas operativos.

#### ***6.1.1.1. descripción del alcance.***

Teniendo en cuenta que en la ciudad hay un aproximado de 1400 intersecciones semaforicas, para llevar un control, se tiene la mayor parte de los equipos de control conectados mediante un sistema de interconexión, con las diferentes centrales de semaforización, divididas por zonas: “Chicó” zona norte, “Paloquemao” zona centro y “Muzú” zona sur; pero también hay intersecciones que se encuentran en servicio local, por lo que es necesario un monitoreo por grupos especializados de planeamiento, quienes verifican su correcto funcionamiento.

Para el desarrollo del presente proyecto, se desarrollará e implementará un software que me permita tener en comunicación a las centrales, con los ingenieros operativos encargados de los mantenimientos correctivos, con el fin de enviar el grupo adecuado y especializado en dicha área, teniendo en cuenta que son varias empresas contratistas que interactúan en mantenimiento semaforico, cada una en su especialidad.

Dicho software debe estar en capacidad de mostrar en tiempo real las fallas reportadas, el material utilizado, cuadrilla técnica que hizo el correctivo y la solución final de la falla. Para ello la interventoría, realizará una supervisión y control de los procesos realizados con el fin de evaluar el mejoramiento de los procesos de mantenimientos correctivos.

#### ***6.1.1.2. entregables.***

De acuerdo con los parámetros entregados en el presente proyecto, se enlista una serie de entregables para las 6 fases que tiene el proyecto, éstos son:

1. Informe acerca de requerimientos de diseño, técnicos, de visión estática, dinámica y funcional.
2. Informe acerca de la definición de la arquitectura del sistema.

3. Informe con el planteamiento de prototipos.
4. Informe de los paquetes de trabajo.
5. El lenguaje de programación del aplicativo o código de construcción.
6. Muestra de las interfaces.
7. Registro de datos históricos para la base de datos.
8. Documentación de las pruebas al prototipo.
9. Documentación de los requerimientos de software.
10. Documentación de los requerimientos de hardware.
11. Informe con la selección de la solución.
12. Informe de las pruebas realizadas.
13. Informe de requerimientos de cambio.
14. Informe de área SISO con la capacitación de personal.
15. Manual de soporte técnico.
16. Manual de usuario.
17. Entrega de aplicativo funcional.

#### ***6.1.1.3. criterios de aceptación.***

El gerente del proyecto será el encargado de dar aceptación a los presentes criterios, si el entregable llega a presentar algún error, el cual habrá sido determinado por el gerente del proyecto, debe realizarse los ajustes pertinentes y ser entregado nuevamente hasta que tenga el visto bueno de aceptación por parte del gerente del proyecto, para la aceptación de los entregables enunciados anteriormente, a medida que va avanzando el proyecto se deben ir cumpliendo y al finalizar la implementación del aplicativo se deben cumplir los siguientes criterios:

1. Los diferentes contratistas deben estar capacitados para usar adecuadamente el aplicativo.
2. Los representantes de la Secretaría Distrital de Movilidad deben estar capacitados para usar adecuadamente el aplicativo.
3. El aplicativo debe mostrar la información inmediatamente se le registre cualquier dato nuevo.
4. El aplicativo debe poder registrar todos los ítems de fallas enunciados en los informes

de las labores de mantenimientos a la red semafórica.

5. El aplicativo debe procesar las solicitudes de entrada y salida de material y actualizar el stock
6. El aplicativo debe permitir la revisión de los reportes de mantenimiento.
7. El aplicativo debe actualizar la base de datos para el control del historico de fallas por intersección.
8. El aplicativo debe permitir el ingreso de los tiempos de mantenimiento y la maquinaria utilizada.
9. El aplicativo debe ser de fácil uso y acceso tanto de los contratistas, como de los encargados de la Secretaría Distrital de Movilidad.
10. El aplicativo debe especificar un sitio de soporte técnico al cual acudir después de la implementación del presente proyecto.
11. Se debe contar con la aprobación de cada entregable por parte de la gerencia del proyecto.
12. Se debe contar con la aprobación de cada entregable por parte de la Secretaría Distrital de Movilidad.
13. El aplicativo debe contar con la matriz de trazabilidad de cumplimientos.
14. Los documentos deben estar bajo la normatividad de la Secretaría Distrital de Movilidad.
15. Los informes y documentación deben ser entregados en medio físico.
16. Los informes y documentación deben ser entregados en medio digital.

#### ***6.1.1.4. exclusiones del proyecto.***

Elementos que están fuera del alcance del proyecto:

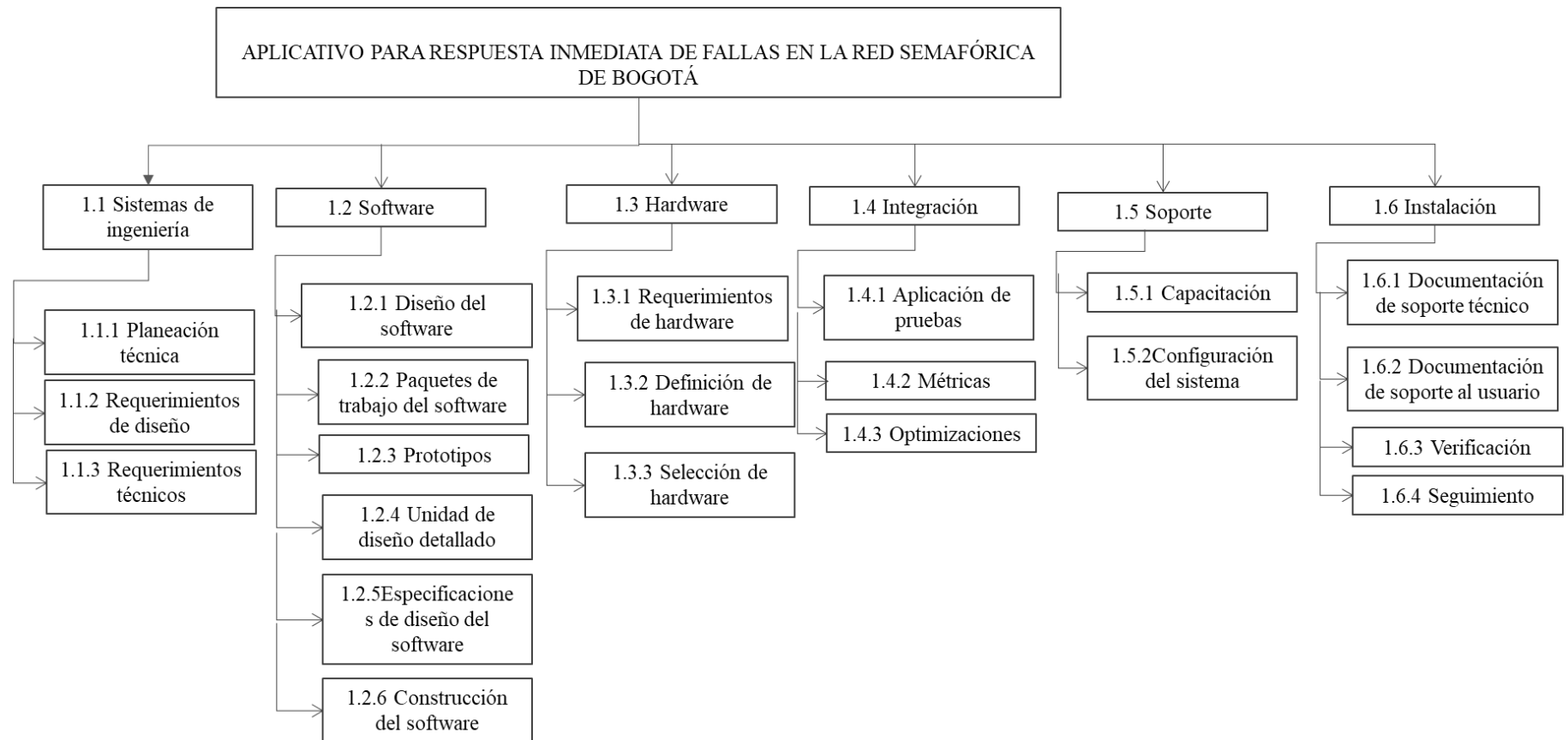
1. Se excluye la vigencia del aplicativo después de la puesta en marcha, una vez el aplicativo sea implementado queda a consideración de la SDM el tiempo el cual va a continuar con su operación y mantenimiento.
2. También se deja a consideración de la entidad el tamaño de la base de datos que desee incluir en el aplicativo y el tamaño de la base de datos que desee llevar una vez sea implementado el aplicativo.

3. Adicionalmente, no se han tomado en cuenta nuevas normas o leyes acerca del uso de este tipo de aplicaciones o cargos económicos que se generen por cuenta de nuevas normas que obliguen al pago por su uso o estar disponible en una plataforma como la Play Store o App Store.
4. El soporte técnico a los bugs encontrados después de finalizado el proyecto se deja a cargo de la entidad.
5. No se incluyen la generación de nuevas labores de mantenimiento que puedan surgir en la red semafórica después de la realización del proyecto.
6. No se garantiza un adecuado funcionamiento de la red y servidores a los cuales se encuentre operando el aplicativo después de ser entregado.
7. La configuración y adaptación del aplicativo a nuevos dispositivos queda a consideración de la entidad.
8. Se garantiza el código de programación para los sistemas de Android, Apple, Windows y Linux, no se garantiza el funcionamiento en sistemas operativos adicionales.
9. Si la Secretaría Distrital de Movilidad desea generar una personalización adicional al código, ítems o cualquier elemento que desee modificar en el aplicativo después de ser entregado, no se garantiza su funcionalidad adecuada.
10. El código se generará únicamente con los elementos planteados en la fase de planeación, una vez entregado el aplicativo de prueba no se cambiarán los valores de fondo que lleva el código, únicamente se arreglarán errores de forma para su correcto funcionamiento.
11. Los manuales de usuario y técnicos se generarán únicamente en español.

### **6.1.2. EDT.**

Con la necesidad de una adecuada estructuración del proyecto se han definido una descomposición jerárquica del trabajo planificado por niveles, en donde se han definido el proyecto, las cuentas de control, los paquetes de trabajo y las actividades del proyecto, la figura 10 representa la EDT del proyecto

Figura 10. Línea base del alcance.



Fuente: Construcción del autor.

### **6.1.3. diccionario de la EDT a primer nivel**

Definiendo más detalladamente la descomposición jerárquica estipulada en la EDT se ha elaborado el diccionario de la EDT, el diccionario se puede visualizar en el anexo M.

### **6.1.4. matriz de trazabilidad de requisitos**

Se establece la matriz de seguimiento para vincular los requisitos con su origen y el monitoreo de los mismos durante la ejecución del proyecto, de tal manera que se ha ido evidenciando cada uno de los requisitos del proyecto y es mostrado en el anexo N.

### **6.1.5. validación del alcance**

Para dar la validación del alcance, se debe contar con la aprobación del gerente del proyecto a cada uno de los entregables enunciados en el presente plan de gestión del alcance, para ello se realizan reuniones mensuales de seguimiento a la ejecución del proyecto con el supervisor encargado por parte de la Secretaría Distrital de Movilidad, al cual se le presentan los entregables que han sido aprobados por parte del director del proyecto y es el representante de la entidad el que verifica el avance que se ha llevado a cada fecha, realizando una aprobación de cada entregable o su respectivo ajuste, en caso de tener aprobación del entregable se formaliza la aceptación por parte de la entidad, adicionalmente, para cada entregable se debe llevar un control de aceptación, modificación o rechazo, se debe realizar una planilla de los entregables y a medida que se van realizando, se debe incluir una columna con el listado de entregables, una columna con el estado de validación, si es aceptado, si es rechazado o si es modificado y una casilla de observaciones en donde indique si el estado de validación del entregable lo emitió la dirección del proyecto o la supervisión de la Secretaría Distrital de Movilidad, todos los entregables deben alcanzar en su estado de validación como aceptado por parte de la dirección del proyecto y de la supervisión de la entidad, así mismo debe contener una columna en la cual se indique la fecha en la cual se proporcionó el entregable y la fecha en la cual fue aceptado.

La dirección del proyecto debe analizar semanalmente el estado de avance del alcance del proyecto para corregir errores en caso de presentarse, debe realizar un seguimiento constante y

minucioso al presente plan de gestión del alcance para mitigar el fracaso del mismo, para ello debe hacer uso de la matriz de trazabilidad de requisitos del presente plan como una guía ideal de seguimiento al alcance.

## **6.2. Plan de Gestión del Cronograma**

### **6.2.1. listado de actividades con estimación de duraciones esperadas.**

Con el fin de realizar la estimación de la ruta crítica y el tiempo que tardará realizar el proyecto se enlistan las actividades, las cuales se pueden evidenciar en el anexo O, asignándoles una letra de identificación, posteriormente se determina la dependencia de cada actividad y se asigna un tiempo optimista, en el cual se estima que la actividad terminará antes de los estimado, un tiempo más probable que estima que la actividad se finalizará sin ningún contratiempo y un tiempo tardío que estima que la actividad presentará retraso.

### **6.2.2. línea base del cronograma – diagrama de gantt.**

El diagrama de barras es utilizado en el anexo P, para presentar la información del cronograma con la lista de actividades en el eje vertical, las fechas en el eje horizontal y la duración de las actividades representadas por cada barra (Institute, 2013). Éste permite observar la planeación del cronograma según los tiempos estimados para la ejecución de cada tarea, teniendo en cuenta aquellas que tienen actividades predecesoras y sucesoras.

### **6.2.3. diagrama de red.**

La elaboración del diagrama de red, el cual se puede observar en el anexo Q, permite evidenciar las actividades relacionadas al proyecto y su duración para obtener datos como:

- Ruta crítica: Demoras en las tareas podrían retrasar todo el proyecto.
- Holgura de las tareas para conocer el grado de flexibilidad de estas.



#### **6.2.4. diagrama ruta crítica.**

Se emplea el método de la ruta crítica para estimar los tiempos de ejecución del proyecto, indicando la relación entre cada actividad y su tiempo estimado, de esta forma se busca optimizar y controlar el desarrollo de cada actividad para no presentar retrasos en la entrega del proyecto.

El tiempo de desarrollo del proyecto son: 133 días, iniciando el 02/02/2018 y terminado el 08/08/2018. Por ser un proyecto de ejecución casi lineal, la mayoría de las actividades requieren una predecesora para iniciar generando un alto riesgo en la ejecución del proyecto ya que el atraso de una actividad genera el atraso general de las actividades. En el anexo O se observan las holguras de cada actividad.

#### **6.2.5. aplicación de una de las técnicas de desarrollar el cronograma.**

Con el fin de equilibrar la demanda de recursos con la oferta disponible a lo largo del desarrollo del proyecto se realiza una nivelación de recursos para garantizar que se otorgan en el tiempo necesario y que no presentan sobreasignación para el desarrollo de una tarea.

El uso de la herramienta Project permite observar los recursos que tiene una sobreasignación en color rojo, para el equipo de proyecto se tiene la siguiente asignación mostrada en color azul es decir no presenta sobre asignación. Se hizo uso de la herramienta de organizador de equipo en Project para verificar las tareas asignadas a cada recurso y así nivelar el tiempo de desarrollo para cada actividad sumando o restando recursos. La figura 11 y 12 evidencian la no sobre asignación de 2 de los recursos del proyecto.

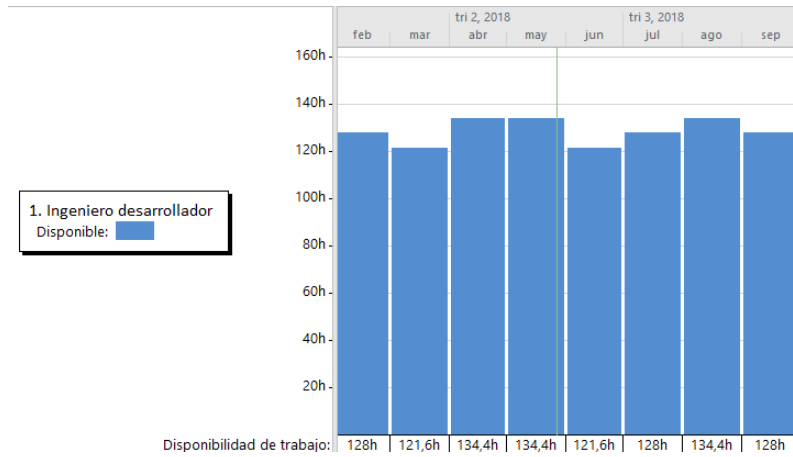


Figura 11. Asignación de recursos ingeniero desarrollador. Fuente: Construcción del autor.

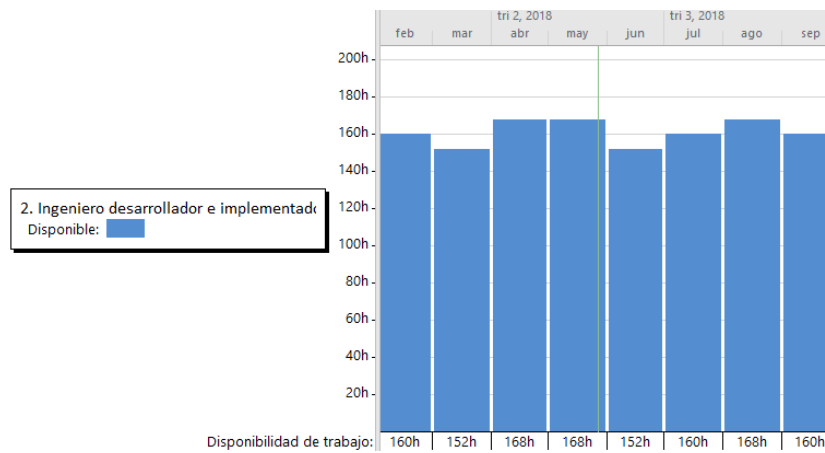


Figura 12. Asignación de recursos ingeniero desarrollador e implantador. Fuente: Construcción del autor.

### 6.3. Plan de gestión del costo

Se establece en la plan de gestión de costos en base al presupuesto disponible para el cronograma de ejecución, el cual brinda una línea de tiempo en el desarrollo de las actividades, las cuales llevan un gasto en el presupuesto relacionado, de tal manera que al seguir el cronograma, se mitiga el riesgo de variaciones en la gestión del costo del proyecto, es importante ceñir la línea de costos al cronograma para evitar aumento en costos, de tal forma que los únicos impactos a esperar en el presente plan de gestión sean los factores externos al proyecto como lo son la inflación, una estabilidad monetaria, alguna modificación contractual, entre otros factores externos que podrían

afectar. Además de costos de pago de nómina, adquisiciones, transporte, alquiler entre otros.

### 6.3.1. estimación de costo de las actividades.

La tabla 18 presenta el listado de actividades y el presupuesto asignado para cada una de ellas:

Tabla 17. Costo por actividades inicial

Nombre de la tarea	Costo estimado
<b>Inicio del proyecto</b>	<b>\$117.300.000,00</b>
<b>Fase 1</b>	<b>\$8.700.000,00</b>
Establecimiento los requerimientos de diseño	\$1.000.000,00
Establecimiento los requerimientos técnicos	\$2.000.000,00
Establecimiento de la visión estática	\$1.500.000,00
Establecimiento de la visión dinámica	\$2.000.000,00
Establecimiento de la visión funcional	\$1.500.000,00
Definición la arquitectura del sistema	\$700.000,00
Finalización fase 1	\$0,00
<b>Fase 2</b>	<b>\$36.400.000,00</b>
Planteamiento de prototipos	\$800.000,00
Establecimiento de paquetes de trabajo	\$100.000,00
Planteamiento de prototipos	\$1.000.000,00
Selección de mejor diseño	\$1.500.000,00
Estimación de características	\$500.000,00
Programación de diseño	\$19.000.000,00
Programación del código	\$500.000,00
Integración del código	\$1.500.000,00
Diseño de interfaces	\$2.500.000,00

Integración de formatos de reporte de falla	\$1.000.000,00
Integración de formatos de control de personal	\$500.000,00
Integración de mapas de intersección	\$600.000,00
Integración de bases de datos de consumibles	\$500.000,00
Creación de perfiles de usuario	\$5.000.000,00
Planteamiento de casos de prueba	\$600.000,00
Documentación de casos de prueba	\$800.000,00
Finalización fase 2	\$0,00
<b>Fase 3</b>	<b>\$11.000.000,00</b>
Establecimiento de los requisitos de hardware	\$1.500.000,00
Planteamiento de posibles soluciones	\$7.000.000,00
Selección de la mejor solución	\$500.000,00
Selección de las características del software	\$2.000.000,00
Finalización fase 3	\$0,00
<b>Fase 4</b>	<b>\$14.700.000,00</b>
Planteamiento de métricas	\$500.000,00
Ejecución de pruebas	\$5.000.000,00
Análisis de reporte de pruebas	\$2.200.000,00
Planteamiento de requerimientos de cambio	\$500.000,00
Cambios en el código de programación	\$6.500.000,00
Finalización fase 4	\$0,00
<b>Fase 5</b>	<b>\$9.200.000,00</b>
Capacitación al personal	\$2.500.000,00
Validación integración software-hardware	\$1.500.000,00
Pruebas de integración SDM	\$1.700.000,00

Pruebas de integración en terreno	\$2.000.000,00
Validación de funcionalidades por el usuario	\$1.500.000,00
Finalización fase 5	\$0,00
<b>Fase 6</b>	<b>\$37.300.000,00</b>
Elaboración de manual de soporte técnico	\$5.000.000,00
Elaboración de manual de manual del usuario	\$6.000.000,00
Puesta en marcha del aplicativo	\$5.000.000,00
Entrega del aplicativo	\$200.000,00
Carga a servidores	\$12.000.000,00
Carga a PlayStore	\$1.100.000,00
Cierre administrativo	\$8.000.000,00
Finalización fase 6	\$0,00

Fuente: Construcción del autor.

### 6.3.2. línea base de costos

En la planificación de costos se tiene en cuenta la realización de criterios unificados para obtener una veracidad en la información, teniendo en cuenta un cliente como la Secretaría Distrital de Movilidad se estima una seguridad en la adquisición del presupuesto de acuerdo como ha sido planteado, por cuanto los estados financieros, las políticas de pago, la inflación y todos los factores que puedan influir en el correcto desarrollo de pago que debe tener una empresa, en este caso el riesgo se puede reducir, sin embargo, esta reducción se debe estimar a partir de la presente planificación y mostrar al cliente de la Secretaría Distrital de Movilidad la viabilidad e importancia del presente proyecto.

En primera instancia se tiene el documento que proporciona los recursos financieros aprobados previamente y desde los cuales se desarrolla a detalle los costos del proyecto, éste documento hace referencia al acta de constitución, el cual se aprecia en el apartado 5.2.1, así mismo, en la sección 6.2. Se describe el plan de gestión del cronograma, en el cual se establecieron

los criterios y actividades para desarrollar, monitorear y controlar el cronograma, siendo eje fundamental en la planificación de los costos, igualmente, en la sección 6.7. Se abarcan los riesgos que pueden influir en el presente proyecto, en donde se identifican los riesgos actuales y se analizan a lo largo del proceso de inicio y ejecución del presente proyecto. En el presente plan se describen los procesos de gestión de costos, los cuales se documentan en el anexo R. Igualmente presenta la línea base de costos para el proyecto, la cual se puede evidenciar en el anexo S. El presupuesto total para el proyecto son 120'000.000o

#### ***6.3.2.1.estimar los costos.***

En el proceso de desarrollo aproximado del costo de los recursos, determinando los recursos monetarios requeridos para el proyecto se encuentran determinados en el estudio de mercado de la sección 4.2, los cuales serán factores claves en la presentación de costos ante la Secretaría Distrital de Movilidad, siendo el ente que determine la viabilidad del proyecto de acuerdo con los valores presentados en el presente trabajo, para ello se estructura en primera instancia el estudio de calidad, abordado en la sección 6.4., allí se analiza la cantidad de fallas por procesos de mantenimientos a la red semafórica de Bogotá y su posterior análisis de calidad.

#### **6.3.3. indicador de medición de desempeño.**

Para supervisar el grado de ejecución del presupuesto y controlar los cambios en el rendimiento del costo, se ha determinado un formato, evidenciado a continuación y en el cual se incluyen los factores que influyen en el cambio del presupuesto del proyecto, en el cual el director debe administrar las solicitudes de cambio y controlar el tiempo de desarrollo del costo, evaluando concepto por concepto de manera mensual, de ésta manera, al realizar una solicitud de cambio en el costo, se puede identificar si es viable, además del impacto que influye en el proyecto, debe asegurar que el costo no exceda la restricción de la financiación autorizada y realiza un seguimiento adecuado al desempeño de cada concepto previsto en el presupuesto, por tanto, el formato que se implementa inicialmente advierte cada uno de los conceptos a evaluar, tanto a nivel general como en concepto específico, determina igualmente el estado en el que se encuentra, es decir, si está en ejecución, si no ha iniciado o si ya ha finalizado, evalúa también si es de prioridad alta, baja o media, la fecha en la cual debería finalizar el proceso y por parte de quien debería estar finalizado

y si no ha finalizado reportar la fecha en la cual debe entregarse y las respectivas observaciones acerca de los inconvenientes presentados. El formato es mostrado en la tabla 18.

Tabla 18. Formato para control de costos

CONCEPTO GENERAL	CONCEPTO ESPECÍFICO	ESTADO	FECHA INICIO	ASIGNADO %	NUEVA FECHA	OBSERVACIONES
NÓMINA						
PERSONAL						
MOBILIARIO						
EQUIPOS DE COMPUTO						
ALQUILER						
TRANSPORTE						
OTROS						

Fuente: Construcción del autor.

#### 6.3.4. aplicación técnica del valor ganado.

Con el fin de determinar el avance del proyecto en cuanto a relación de cronograma, avance y costos se aplica la técnica de valor cada 4 meses los resultados son evidenciados en la figura 13 y en la tabla 19.

**FECHA DEL ANÁLISIS: 21 de mayo de 2018**

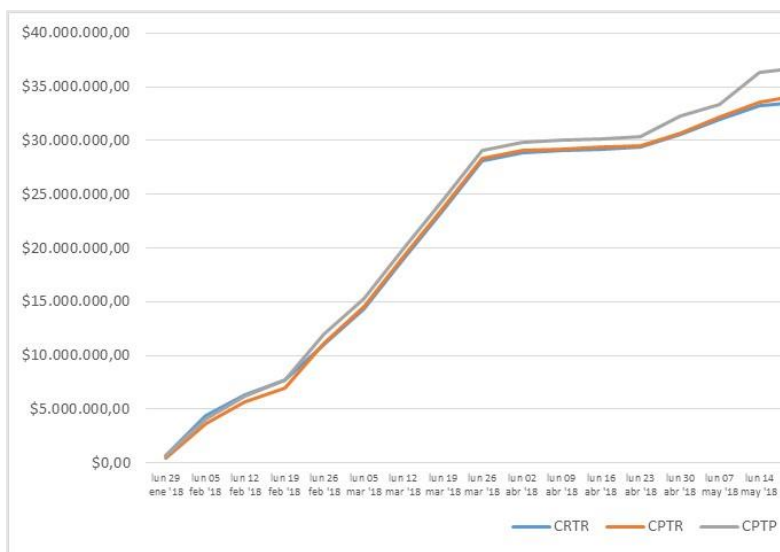


Figura 13. Curva S, corte 21 de mayo. Fuente: construcción del autor.

Tabla 19. Valor del IRC e IRP por tarea al 21 de mayo de 2018

Nombre de tarea	IRC	IRP
Inicio del proyecto	1,02	0,93
Fase 1	0,92	0,91
Establecimiento los requerimientos de diseño	0,67	1
Establecimiento los requerimientos técnicos	1	1
Establecimiento de la visión estática	1	1
Establecimiento de la visión dinámica	0,99	0,99
Establecimiento de la visión funcional	0,99	0,99
Definición la arquitectura del sistema	1	1
Finalización fase 1	0	0
Fase 2	1,05	1
Planteamiento de prototipos	3	1
Establecimiento de paquetes de trabajo	1	1
Planteamiento de prototipos	1	1
Selección de mejor diseño	1	1
Estimación de características	1,5	1



Programación de diseño	1	1
Programación del código	0,91	1
Integración del código	1	1
Diseño de interfaces	1	1
Integración de formatos de reporte de falla	2	1

Fuente: Construcción del autor.

En términos generales la curva S y los indicadores señalan que el proyecto se encuentra atrasado pero la eficiencia en el control de los costos es favorable, explicado de la siguiente manera:

El IRC para todo el proyecto es de 1.02, lo que corrobora que el proyecto ha tenido un menor costo del trabajo realizado hasta el momento, ya que el CRTR es menor que el CPTP. Esto también se puede evidenciar en la curva S, donde la línea gris corresponde al CPTP y la línea azul al CRTR, siendo la primera más alta que la segunda, en concordancia con lo dicho anteriormente.

El IRP de 0,93 para el proyecto indica que las actividades se encuentran atrasadas, con un CPTR más bajo que el CPTP, es decir el costo del trabajo que se ha realizado es inferior al trabajo que se ha presupuestado, por lo tanto, no se ha avanzado lo necesario. En la curva S se ve reflejado este hecho, donde la línea roja es el CPTR y se encuentra por debajo de la línea gris del CPTP.

Otros análisis particulares desde las tareas dan indicio de lo siguiente:

El IRC de la Fase 1 con 0,92 versus el IRC de la Fase 2 de 1.05, indica que el ahorro de los costos se debe a la Fase 2 y que la Fase 1 al contrario generó sobre costos.

Con el IRP de la Fase 1 en 0.91 y el IRP de la Fase 2 con 1.0, se demuestra que la fase 2 fue eficiente en cuestión de cumplimiento de fechas, con fuerte dificultad para culminar a tiempo las actividades de visión dinámica y funcional, y establecimiento de requerimientos de diseño.

**FECHA DEL ANÁLISIS: 08 de Agosto de 2018**

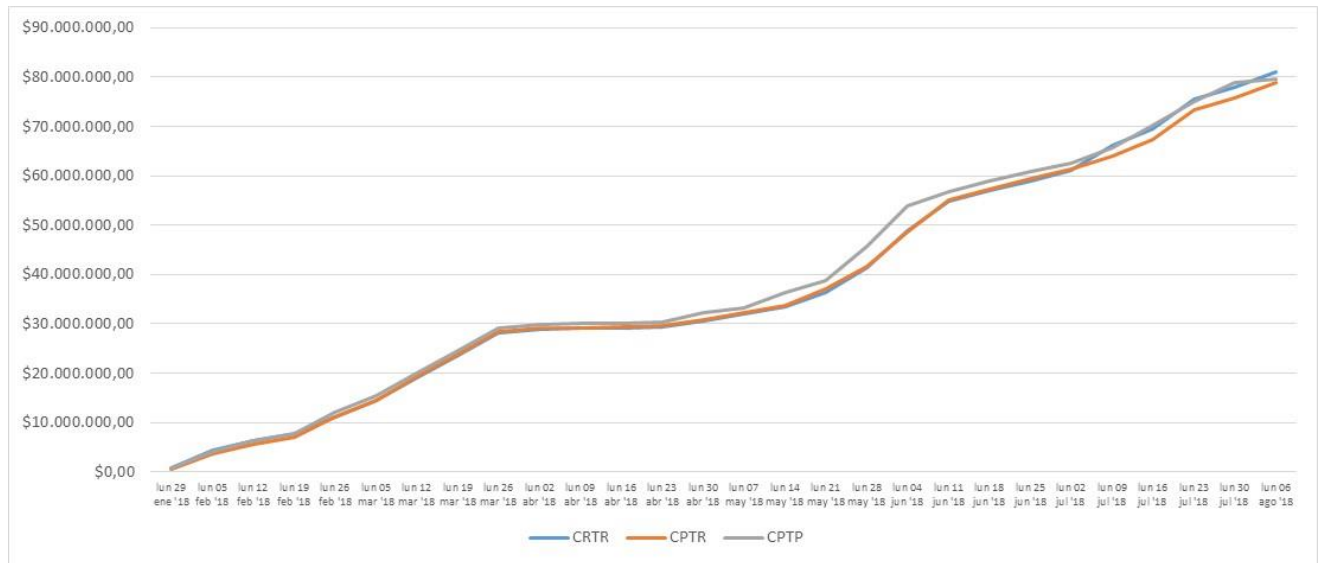


Figura 14. Curva S, corte 18 de agosto. Fuente: Construcción del autor

El costo presupuestado del proyecto era de 120'000.000 y terminó en 119'312.066 pesos, con lo que se considera estar en lo esperado, y un IRC de 1,01 que comprueba lo enunciado.

En cuanto al tiempo de entrega, se obtuvo un IRP de 1,00, justo en el momento acordado de la entrega.

Los tiempos de entrega venían con problemas desde el estado analizado del 21 de mayo de 2018, pero como lo demuestran los indicadores de IRP para la Fase 2 en adelante y sus tareas, fueron corregidos obteniendo un índice de 1.

Mientras que a pesar de que en el análisis a 21 de mayo se obtenían indicadores de IRC muy favorables, ahora, los esfuerzos por mejorar los tiempos de entrega generaron aumentos en los consumos de recursos y por ende para la fase 3 no se obtuvo un indicador favorable con un 1.01.

Afortunadamente, posteriormente se logró controlar el proyecto y siempre se logró conservar los índices en 1.01 y 1.0, tanto IRC como IRP.

La curva S demuestra cómo en el periodo cercano al 21 de mayo las diferentes curvas se separaban de manera considerable pero posteriormente buscan reducir la distancia para lograr lo

obtenido, de un tiempo de entrega cuya diferencia con lo presupuestado sólo es por horas y los costos presupuestados cuya diferencia con lo real sólo es de 688.000 a favor. En el anexo T se pueden evidenciar los resultados de valor ganado final.

#### **6.4. Plan de gestión de Calidad.**

##### **6.4.1. planificación de la calidad.**

La política de calidad es revisada por el Equipo Operativo de la entidad y por la Alta Dirección. El desarrollo del proyecto está dado bajo el marco de las políticas de calidad de la Secretaría Distrital de Movilidad la cual proporciona en base a los requisitos de las partes interesadas, los principios de gestión calidad y su plataforma estratégica la siguiente política de calidad:

##### **6.4.2. requisitos técnicos del proyecto y entregables.**

Para evaluación de requisitos técnicos del proyecto, se hace necesario revisar los diferentes contratos vinculados al mantenimiento de la red semafórica de la ciudad de Bogotá D.C., labores necesarias para la adecuada instalación de los inmuebles al servicio de la semaforización en Bogotá.

Para lograr documentar las diferentes labores de los contratos de mantenimiento a la red semafórica, se hace necesaria la revisión de los requisitos técnicos que debe llevar el modelo, desarrollo e implementación del aplicativo, el cual permite una mejoría en el trabajo técnico y administrativo del mantenimiento a la red semafórica, en primera instancia, el aplicativo debe estar controlado a partir de las Tecnologías de la Información y las Comunicación (TIC), cuya gestión se encuentra a cargo de los ingenieros de desarrollo de software y multimedia, en una etapa inicial se basará bajo un estándar de desarrollo de lenguaje Android, encaminado a desarrollo de aplicaciones Web, en donde la lógica del aplicativo debe quedar disponible para ser implementada en otros sistemas más adelante, éste requerimiento debe ser realizado por los ingenieros de software y ser informado de manera documentada semanalmente, documento en el cual se establezca el alcance y diseño del software.

Para el diseño del software se han establecido algunos objetivos técnicos que debe cumplir para su correcto desarrollo.

1. Diseño de la ingeniería del detalle para el cual va a ser utilizado.
2. Modelaje paramétrico.
3. Tiempo de licencia para la ciudad garantizada.
4. Análisis de incertidumbre.
5. Diseñar el diagrama de secuencia.
6. Prototipo inicial.
7. Modelado del lenguaje.
8. Prototipo de integración hacia otros lenguajes de programación.
9. Diseño de prototipo de prueba.
10. Diseño bajo requerimientos técnicos actuales para cualquier Smartphone.
11. Desarrollo del manual del usuario.
12. Software de incidentes y correcciones de fallas.
13. Sección de documentación de fallas.
14. Diseño e implementación del software para el ordenador.
15. Diseño e implementación del software para el móvil.

#### **6.4.3. herramientas y técnicas para controlar la calidad.**

A partir de la implementación de un aplicativo para respuesta en tiempo real de fallas en el sistema de semaforización en la ciudad de Bogotá, se estiman herramientas y técnicas para el control de la calidad.

##### ***6.4.3.1. diagrama ishikawa***

En el presente proceso se ha realizado una representación gráfica, la cual se puede visualizar en la figura 14, basada en el diagrama Ishikawa, la cual permite visualizar las causas posibles para el mal funcionamiento del aplicativo de tal manera que permite realizar un control a la calidad, así, permite tomar decisiones correctas para mitigar el efecto del mal funcionamiento durante el ciclo de vida del proyecto y mitigar un desempeño deficiente, igualmente se ha realizado el diagrama para visualizar los inconvenientes presentados en los mantenimientos de la red

semafórica de la ciudad, al ser la información que contiene el aplicativo, se hace útil para mitigar fallas en el aplicativo por falta de información, éste diagrama se puede observar en la figura 15, adicional, en la figura 16 se realiza la construcción del diagrama Ishikawa para evidenciar el desempeño de las labores de mantenimiento hacia las cuales va enfocado el aplicativo.

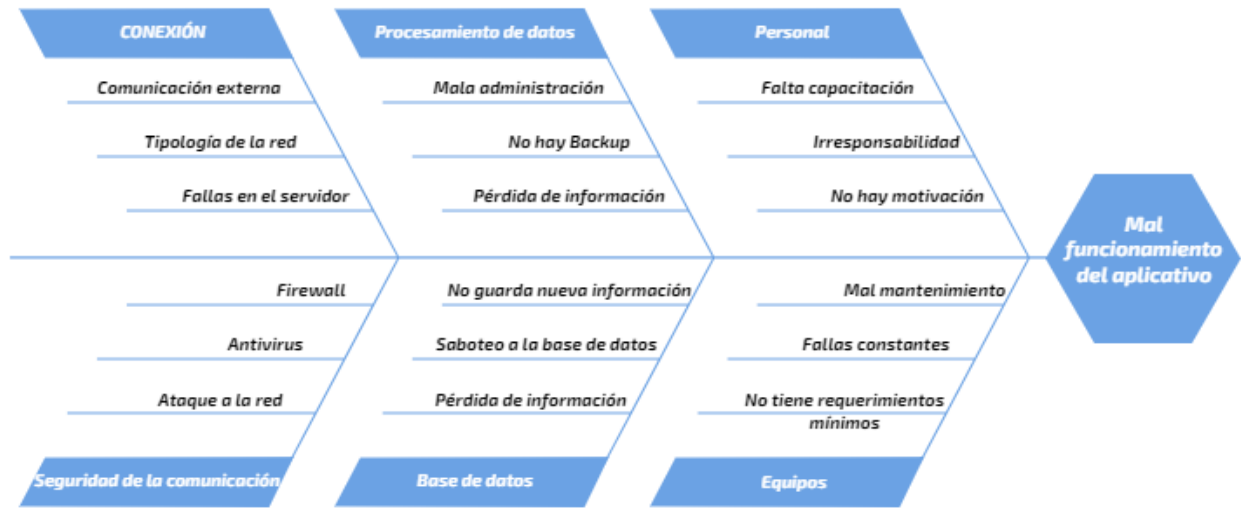


Figura 15. Diagrama Ishikawa para el uso del aplicativo. Fuente: Construcción del autor.

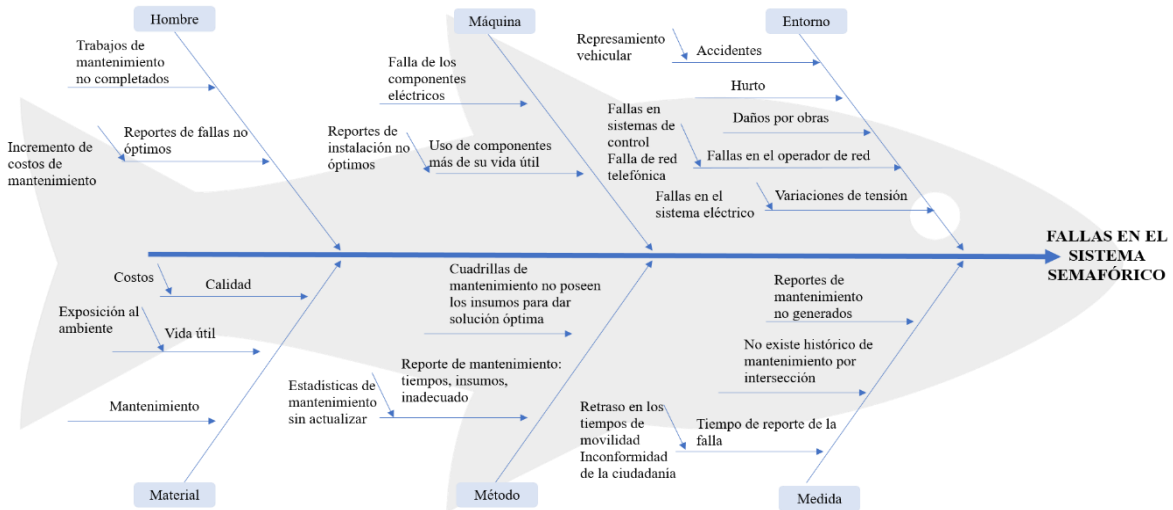


Figura 16. Diagrama Ishikawa para fallas en documentadas en el aplicativo.

**6.4.3.2. formato de inspecciones**

Para la presente herramienta se utilizará el formato de listas y hojas de verificación de las actividades de mantenimiento correctivo que se pueden presentar en el sistema, si se hace recurrente en un sector o en una intersección semaforizada en especial, siendo instrumentos en el presente proceso de investigación, permitiendo dar valor, datos o respuestas a los elementos que hacen parte de las listas y hojas de verificación, de esta manera se medirán las variables que afectan las intersecciones semaforizadas o sus centros de control, para ello se emplea el formato presentado en la tabla 20.

Tabla 20. Recopilación de datos.

HOJA DE VERIFICACIÓN			
FECHA:	CONTRATISTA:	GRUPO	
TIPO DE FALLA	ZONA O DIRECCIÓN DE LA FALLA	NÚMERO DE FALLAS POR SEMANA	TOTAL MENSUAL
Bombillería halógena en falla			
Bombillería tipo LED en falla			
Ausencia de tensión			
Corto en flujo			
Falla por transformador			
Corto en acometida			
Fluctuación de tensión			
Falla por consumos LED			
Falla por interconexión			
Falla de equipo de control			
Falla por conexión de módem			

Falla por desconexión en  
la red del equipo de  
control

---

Falla por seguridad de  
señales

---

Falla de sincronización

---

Falla de módulos en  
equipo de control

---

Falla por siniestro

---

Falla por topología de la  
zona

---

Falla por contratista  
externo

---

Fuente: Construcción del autor.

#### **6.4.4. plan de auditorías de calidad.**

Para el presente plan de gestión de la calidad se trabaja un plan de auditoría de la calidad, con el fin de auditar los procesos de calidad que se han programado para el presente plan, la importancia de saber cómo preparar y ejecutar el plan de auditoría de calidad radica en poder llevar a cabo los objetivos del presente proyecto y procesos planificados en el plan de gestión de la calidad y tener sumo cuidado en el presente proyecto, puesto que al tratarse de un proyecto encaminado a la movilidad de una ciudad con álgidos inconvenientes de tráfico, cada proceso y labor realizada en el plan debe estar muy bien estipulado para mitigar los impactos negativos que puedan acrecentar los problemas de movilidad. De acuerdo con (Escuela Europea de Excelencia, 2017), se utilizó como guía para la elaboración del plan de auditoría del presente proyecto, el plan de auditoría y formatos para auditar lo componen:

1. Objetivos de la auditoría.
2. Documentos y criterios de referencia.
3. Alcance.

4. Lugares donde se realizan la auditoría.
5. Fechas, hora y duración de actividades.
6. Responsabilidades y funciones de los miembros del equipo auditor.
7. Recursos que se emplean.
8. Identificación del representante auditado.
9. Cualquier tipo de preparativo adicional necesario.
10. Listas de verificación.
11. Planes de muestreo.
12. Formularios de recogida de información.

Para llevar a cabo el plan de auditoría se enfocaron los contextos críticos globales externos e internos:

Contextos críticos externos:

1. Se debe contar con el presupuesto de aprobación por parte de la Secretaría Distrital de Movilidad.
2. Se cuenta con los factores ambientales de la ciudad de Bogotá D.C., lo cual determina el poder realizar las labores, cabe resaltar que en contextos de lluvia no es posible realizar las labores por seguridad del personal que labora.
3. Se debe tener en cuenta factores sociales que puedan afectar la realización de la labor.
4. Se debe tener en cuenta otros contratos ajenos a los de mantenimiento de redes de semaforización que puedan estar operando y afecten las labores de mantenimiento semafórico.

Contextos críticos internos:

1. La calidad en la red sobre la cual va a trabajar el aplicativo.
2. La infraestructura desde donde se está desarrollando el aplicativo.
3. El medio ambiente laboral, se debe tener presente las condiciones en las cuales labora el personal que desarrolla el aplicativo, verificar que las condiciones sean óptimas.



4. Estar al día en cuanto al desarrollo tecnológico, al tratarse de una herramienta tecnológica se debe estar al día con la tecnología actual e ir actualizando constantemente.

Tomando como base el plan general de auditoría de (Palacio Espinosa, Varela Rueda, & Gonzáles Páes, 2016), se genera el formato para la evaluación de los criterios para el análisis de vulnerabilidad, allí se evalúan criterios mostrados en la tabla 21.

Tabla 21. Criterios de análisis de la auditoría.

PONDERACIÓN DE LA VULNERABILIDAD		
CRITERIO	PONDERACIÓN	CALIFICACIÓN
Procesos críticos de relevancia según tamaño del impacto de riesgo (Dueños de procesos o gerencia de Riesgos).	20%	0: Bajo
		1: Moderado
		2: Alto
Antigüedad de última auditoría.	10%	0: Tres meses o menos
		1: Tres meses a seis meses
		2: Más de seis meses
Expectativas de la Alta Dirección	20%	0: No expectativa
		1: Líderes
		2: Alta Dirección
Criticidad: Carencia de controles, alta rotación de personal, cambio de funciones, procedimientos, eventos recientes, denuncias, etc.	20%	0: Bajo
		1: Moderado
		2: Alto
Importancia Estratégica del proceso	20%	0: Bajo
		1: Moderado
		2: Alto

		0: Bajo
	10%	1: Moderado
Planes de mejoramiento		2: Alto

Fuente: (Palacio Espinosa, Varela Rueda, & Gonzáles Páes, 2016)

### 6.5. Plan de gestión de Recursos

Es importante trabajar para el desarrollo de la comunidad, para el presente caso, se enfoca hacia el desarrollo de la movilidad de los ciudadanos de la ciudad de Bogotá D.C., es imprescindible mostrar que el plan de gestión de Recursos no solo se encamina en la consecución del personal idóneo para el proyecto, sino que es parte de la estrategia para generar buenos resultados en la implementación de tecnologías para la ciudad y demostrar capacidades por parte del equipo de trabajo y demostrar que una entidad del distrito como lo es la SDM está a la vanguardia e innovación para mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos.

Se pretende en un principio la inclusión de candidatos interesados en buscar el beneficio de la movilidad de la ciudad de Bogotá D.C. con experiencia en el sector semaforización, enfatizando en la marca profesional de un equipo de trabajo encaminado tanto a nivel técnico como a nivel de relaciones interpersonales y con criterio para solventar problemas cuyo fin sea el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores de la ciudad, al menos desde el área de la movilidad, planificando las necesidades de los habitantes a corto, mediano y largo plazo, previendo la evolución de las necesidades que se van presentando en ésta área, realizando los cambios adecuados para lograr una herramienta de trabajo óptima, igualmente fomentando el trabajo en equipo entre los contratistas que tengan contratos vigentes con la Secretaría Distrital de Movilidad (SDM) referentes a semaforización, para ello se pretende una óptima retroalimentación por parte de los grupos técnicos en terreno para lograr un proceso de formación óptimo en el equipo que desarrolla el proyecto, así lograr plasmar adecuadamente el trabajo en el campo a la plataforma informática, así, el grupo de trabajo es partícipe de manera idónea de las labores que debe manejar la herramienta a desarrollar.

**6.5.1. definición de roles, responsabilidades y competencias del equipo.**

El plan de gestión de los Recursos tiene el siguiente inventario de involucrados, a diferentes niveles:

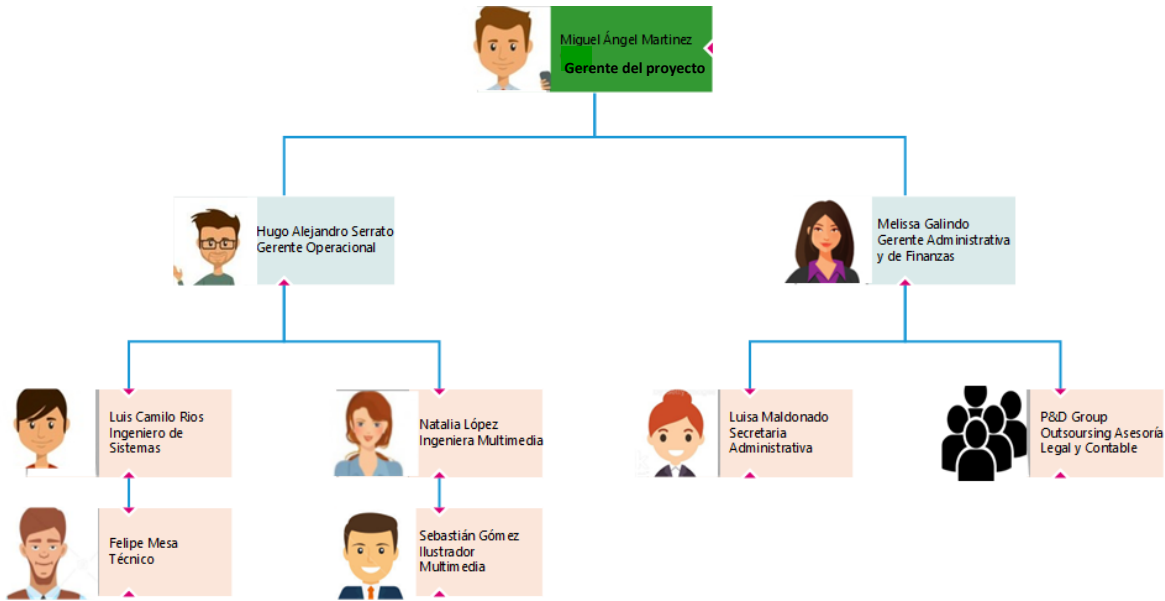
P O D E R	Alto	- Gobierno - Ministerio - Alcaldía	-Secretaría de movilidad - Interventoría
		- Contratistas	- Comunidad - Peatones - Ciclistas - Conductores
		Bajo	Alto

INTERES

Figura 17. Matriz de involucrados. Fuente: Construcción del autor

Para el desarrollo de la herramienta tecnológica y puesta en marcha del proyecto se tendrá el organigrama mostrado en la figura 18.

Figura 18. Organigrama de Roles y Responsabilidades.



**6.5.2. matriz de asignación de responsabilidades (RACI) a nivel de paquete de trabajo.**

Para la ejecución de las actividades del proyecto se empleará: auxiliares, tecnólogos y profesionales de las distintas ramas de la ingeniería, calificadas e idóneas; con la adecuada capacitación técnica y amplia experiencia en ejecución, coordinación y supervisión de contratos de obra y mantenimiento de los componentes del sistema de semaforización.

La distribución de los recursos estará enfocada en lograr la máxima optimización, eficiencia y rendimiento de los mismos, en procura de racionalizar los costos para la Secretaría Distrital de Movilidad. Dentro de este esquema el recurso humano para efectuar las respectivas labores será definido de común acuerdo en función al proyecto asignado por Secretaría asigne, en el anexo U se puede evidenciar la matriz de roles y responsabilidades. La matriz RACI es mostrada en la tabla 22.

Tabla 22. Matriz de asignación de Responsabilidades (RACI)

Diagrama RACI	Personas			
Actividad	Miguel	Melissa	Alejandro	Luisa

Coordinar el trabajo y control de proceso administración de proyecto.	R	A	C	I
coordinación dirección y desarrollo de los servicios Administrativos de la Empresa	C	R	A	I
Coordinar las actividades de ejecución, hacer seguimiento a las labores, reuniones con los ingenieros, informes correspondientes.	C	A	R	I
Diseño de software	C	I	R	I
Brindar apoyo a las actividades administrativas y operativas del proyecto.	C	I	I	R
R= Responsable de ejecutar la tarea	A= Responsable sobre la tarea	C= Persona a consultar sobre la tarea	I= Persona a informar la tarea	

Fuente: Construcción del autor.

### 6.5.3. calendario de recursos.

El personal vinculado al desarrollo del proyecto tendrá una dedicación exclusiva y debe estar disponible para garantizar la prestación del servicio de acuerdo con la operación y

funcionamiento de las centrales de SemafORIZACIÓN. El horario laboral será entre las 8:00 y 18:00 horas de lunes a viernes y sábados de 7:00 a 14:00 horas, dado que el sistema y los contratos de mantenimiento de SemafORIZACIÓN así lo requieren. La matriz de dedicación es mostrada en la tabla 23.

Tabla 23. Matriz de dedicación al proyecto

CARGO	2018							
	Febrero	marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Gerente del proyecto	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	30%
Gerente administrativo y finanzas	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	30%
Gerente operacional	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	30%
Ingenieros Multimedia	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	30%
Profesional jurídico	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	30%
Auxiliares de ingeniería	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	30%

Fuente: Construcción del autor.

#### 6.5.4. plan de capacitación y desarrollo del equipo.

Es importante a medida que el proyecto avance, realizar capacitación en los diferentes procesos que interactúan en la red semafórica de la ciudad, ya que los procesos son muy puntuales y requieren de un conocimiento específico, usando igualmente estrategias para un óptimo trabajo en equipo, como lo son:

1. Buena comunicación entre las personas que integran equipo de trabajo.
2. Herramientas de gestión de tareas con el fin de optimizar las labores a realizar.
3. Objetivos comunes.
4. Delegar funciones.

5. Crear sentido de pertenencia.
6. Celebrar los Buenos resultados del equipo.

El equipo de trabajo que participará en el proyecto, son perfiles que se encuentran bien capacitados para realizar las diferentes actividades. Sin embargo es necesario un proceso de aprendizaje (COACHING), ya que los procesos de semaforización son bastantes y muy específicos, por lo que es importante el acompañamiento de un facilitador para el aprendizaje correspondiente. Estas capacitaciones serán brindadas por las Secretaría Distrital de Movilidad según su cronograma establecido y serán informadas por los responsables de las auditorías de la Secretaría Distrital de Movilidad.

#### **6.5.5. esquema de contratación y liberación del personal.**

Para adquirir el equipo de trabajo se va a utilizar el método de entrevista, ya que es flexible y productivo. Además, se deben presentar y tener en cuenta la siguiente información:

Se debe anexar, para la celebración del contrato, la carta de compromiso laboral de cada uno de los integrantes del grupo en el ámbito profesional y auxiliar, en la cual se deberá manifestar expresamente que no está incurso en las inhabilidades e incompatibilidades previstas en la ley.

No podrán hacer parte del grupo de trabajo las personas que se encuentren incurso en cualquiera de las causales de inhabilidad e incompatibilidad señaladas en la Constitución Política y en la ley.

Las certificaciones de experiencia laboral deben incluir como mínimo la siguiente información:

1. Entidad contratante.
2. Nombre del proyecto en el cual participó.
3. Fecha de vinculación (día, mes y año).
4. Fecha de retiro o terminación (día, mes y año).
5. Funciones desarrolladas

Las certificaciones de capacitación, diplomas o actas de grado de formación universitaria o técnica deben incluir como mínimo la siguiente información:

1. Entidad o institución que impartió la capacitación.
2. Título obtenido, objeto de la capacitación o nombre.
3. Fecha de grado o fecha de inicio y de terminación de la capacitación.
4. Intensidad horaria (si es el caso).

Las certificaciones, diplomas o actas de grado deben contener de forma clara la información necesaria que permita establecer el cumplimiento de los requisitos de estudios universitarios o técnicos, experiencia específica y de capacitación exigidos.

#### ***6.5.5.1. solicitud de cambio de integrantes de equipo***

No podrá, dentro del tiempo de ejecución del contrato, cambiar de manera permanente o transitoria más del 35% de su personal profesional y/o auxiliar propuesto, con el objeto de no afectar negativamente la calidad técnica de la prestación del servicio, salvo situaciones de fuerza mayor. En el evento que la Secretaría verifique el incumplimiento de esta condición iniciará las gestiones necesarias para hacer efectiva la garantía de calidad del servicio la cual de acuerdo al Decreto 4828 de 2008 “cubre a la entidad estatal contratante de los perjuicios imputables al contratista garantizado que surjan con posterioridad a la terminación del contrato y que se deriven de la mala calidad del servicio prestado, teniendo en cuenta las condiciones pactadas en el contrato.”

Se podrá incorporar, si así lo determina, más personal para las labores de interventoría sin generar costos adicionales para la Secretaría cumpliendo con los perfiles profesionales y técnicos establecidos en este documento e indicando las funciones de dicho apoyo.

#### **6.5.6. definición de indicadores de medición de desempeño del equipo y esquema de incentivos y recompensas.**

La evaluación del desempeño se realizará mediante el método de evaluación de 360 grados en línea, le permite realizar las evaluaciones de las competencias claves para el puesto y la organización, de una manera eficiente y eficaz mediante un sistema en línea. La evaluación de 360



grados pone en el centro al empleado, siendo evaluado por sus pares, clientes internos y externos, colaboradores, supervisor y por él mismo (autoevaluación), por lo tanto, el resultado es muy rico en información ya que proporciona las debilidades, cualidades, habilidades, conocimientos, actitudes positivas y negativas que el evaluado posee. Le da una visión más amplia del desempeño del empleado en relación con su función de la evaluación de 360 grados.

Para el rendimiento y desempeño del personal, se debe presentar un informe de actividades realizadas en el mes, junto con el nivel de avance de las tareas o actividades mencionadas, el cual será revisado por el jefe inmediato quien revisará dicho nivel de progreso de las labores realizadas y ejecutadas. El personal que cuente con buen nivel de desempeño será reconocido formalmente de manera mensual como “empleado del mes”, y recibirá un incentivo acordado con el gerente del proyecto.

**6.6. Plan de Gestión de las Comunicaciones**

**6.6.1. sistemas de información de comunicaciones.**

Con el fin de optimizar los canales de información de manera objetiva, aplicable, confiable, veraz, actualizada y rápida se establecen los flujos de comunicación entre los interesados del proyecto, indicando los canales de comunicación de doble vía y los de retroalimentación cuando se realizan entregables. La figura 19 ilustra el proceso de comunicación para el proyecto.

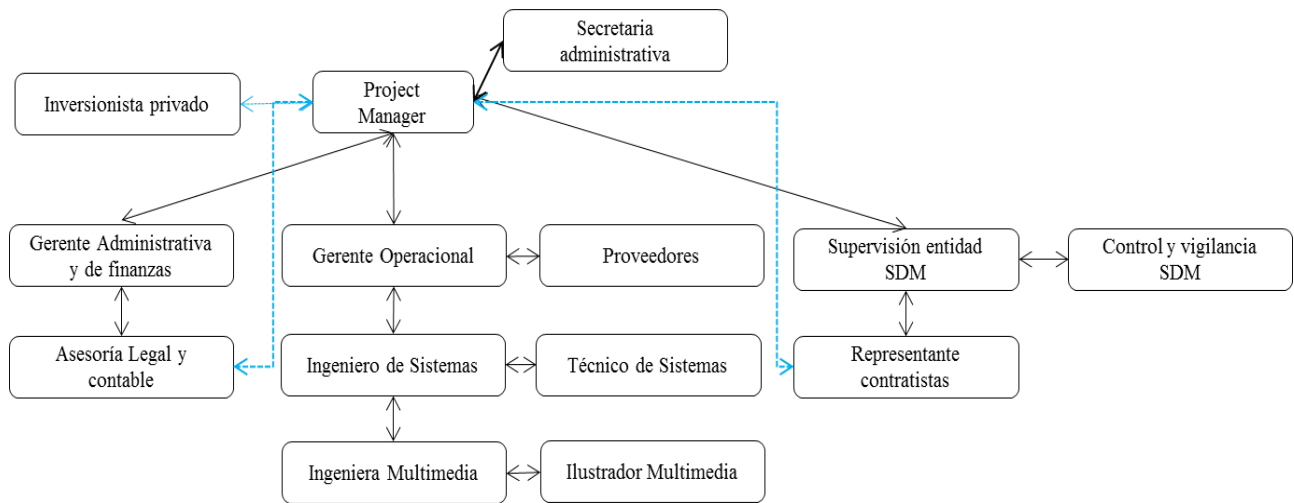


Figura 19. Diagrama vías de comunicación. Fuente: Construcción del autor.

**6.6.2. diagramas de flujo de la información.**

Los principales interesados en el desarrollo del proyecto son Miguel Martínez, Melissa Galindo y Alejandro Serrato, quienes mantendrán una comunicación constante durante el desarrollo del proyecto, cada uno de ellos cuenta con un equipo para el desarrollo de sus tareas, marcado con comunicación de doble vía en color verde, azul y naranja, cada uno de ellos estará encargado de presentar informes de avance en cuanto a costos, alcance, cronograma y cumplimiento de requerimientos, para ello se usan metodologías para transmitir la información de manera semanal, al iniciar una fase del proyecto o mensual a los entes encargados de realizar la interventoría de este proyecto. El flujo de comunicación es mostrado en la figura 20.

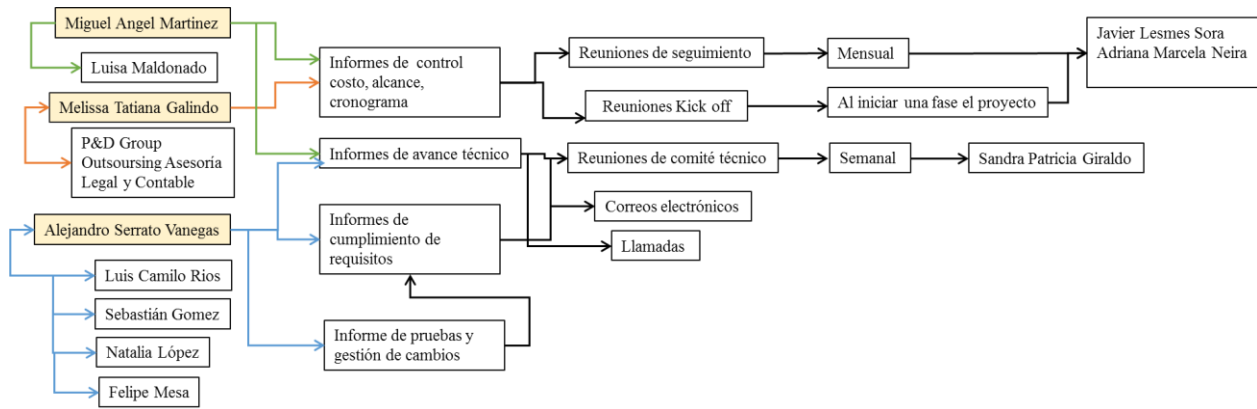


Figura 20. Diagrama de flujo de información. Fuente: Construcción del autor.

**6.6.3. matriz de comunicaciones.**

La matriz de comunicaciones contempla los requerimientos de información del interesado, la característica del informe a comunicar, la descripción del contenido, las metodologías para transmitir esta información, la frecuencia para transmitir la información y la persona encargada de realizarlo. En el anexo V se encuentra la matriz de comunicaciones para el informar el desarrollo del proyecto. Adicionalmente se realiza un formato de encuesta a satisfacción, el cual se puede observar en el anexo W.

## **6.7. Plan de gestión de Riesgos**

En el presente plan se desarrolla la planeación de la gestión de los riesgos del proyecto, en el cual se busca una mejora continua de los procesos presentes a la actualidad o generar nuevos procesos en pro de los recursos económicos, humanos, infraestructura entre otros factores que aumentan el éxito del proyecto, reduce los impactos negativos presentes en el proyecto y potencia las oportunidades o riesgos positivos del proyecto, analizando y actuando frente a las contingencias y soportándose en el juicio de expertos para una adecuada amortiguación de los riesgos.

Actualmente se pueden evidenciar diferentes factores de riesgo que impactarían directamente al proyecto, la idea es lograr controlar el impacto negativo que éstos puedan generar al proyecto, y de acuerdo con (Project Management Institute, Inc., 2017) se describe un enfoque general para la gestión del riesgo, al tratarse de un proyecto el cual depende de diferentes contratos de la Secretaría Distrital de Movilidad con diferentes contratistas, aumenta la cantidad y calidad de riesgos presentes en el proyecto. Como primera instancia con motivo iniciar el control del plan de riesgos se fabrica el formato de registro de incidentes, el cual se puede evidenciar en el anexo X.

### **6.7.1. risk breakdown structure (RiBS)**

Se adoptan estrategias de planificación y control, las cuales buscan siempre complementar las labores de cada uno de los grupos entre si y con una buena comunicación entre los contratistas, delegando a cada uno de los supervisores de los contratistas como líderes y encaminándolos a tomar decisiones siempre en favorecimiento de la ciudad y en dar siempre solución a los inconvenientes presentados en las intersecciones semafóricas de la ciudad, pensando siempre en el bienestar de la misma en conjunto y no en un beneficio personal para su contrato, encaminándolos hacia una visión que si la ciudad gana y las labores se realizan de manera adecuada, conjunta y armoniosa, los contratistas por su parte también serán beneficiados de realizar bien las labores, implicando la reducción de riesgos negativos y mitigando los impactos negativos del presente proyecto. El proyecto se presenta basado en un enfoque cualitativo, por tanto, se usa una recolección de datos sin medición numérica para el desarrollo de las herramientas a utilizar para la metodología del presente plan de riesgos (Ochoa Torres, 2017), así, se logra considerar la información obtenida por el estudio realizado, se considera un modelo y un parámetro establecido, de tal manera que se logre

priorizar los riesgos particulares del proyecto para lograr evaluar su probabilidad de ocurrencia e impacto.

Por tanto, de acuerdo con (Project Manajement Institute, Inc., 2017), se realiza una estructura para agrupar los riesgos individuales, estructurando así las categorías del riesgo, representando jerárquicamente los riesgos del proyecto, definiendo la exposición total de los riesgos tenidos en cuenta en el presente proyecto, en la figura 21 se puede observar la estructura de desglose de riesgos (RiBS).

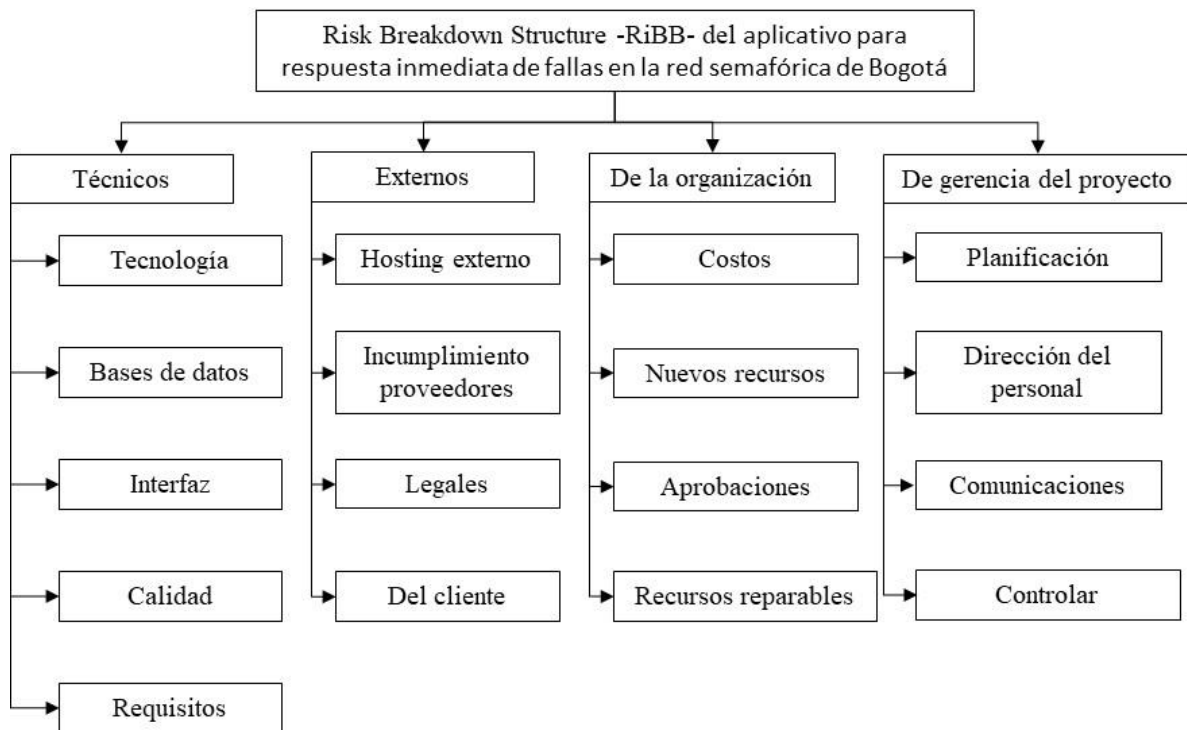


Figura 21. Risk Breakdown Structure -RiBS- Fuente: Construcción del autor.

De acuerdo con la estructura de desglose, se clasifican los diferentes riesgos enunciados para el proyecto, ésta estructura clasificó los riesgos en 4 categorías, los técnicos, los externos, los de la organización y los de la gerencia del proyecto, por tanto, los riesgos identificados en el presente plan se encuentran enmarcados en algunas de las categorías de la RiBS, esto se realiza con el fin de concertar un plan de respuesta a cada uno de los riesgos clasificados, éste estudio de riesgos y planes de acción se pueden evidenciar en la matriz de riesgos.

**6.7.2. matriz de probabilidad.**

En el anexo Y se puede evidenciar la matriz de roles y responsabilidades del plan de riesgos. En el anexo Z se evidencia la matriz del calendario para el presente plan de gestión de riesgos. Adicionalmente, para lograr un adecuado proceso en el análisis de riesgos, se categorizan los riesgos, los cuales se pueden apreciar en el anexo AA, definiendo sus probabilidades e impactos, indicados en el anexo BB.

El análisis cuantitativo permite priorizar los riesgos y así mismo las acciones a ejecutar para la reducción del mismo. Se implementa una matriz de probabilidad mostrado en la figura 22 con evaluación del evento en muy probable, probable, posible, poco probable e improbable con impacto muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo.

	IMPACTO	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD						
IMPROBABLE	1					
POCO PROBABLE	2					
POSIBLE	3					
PROBABLE	4					
MUY PROBABLE	5					

Figura 22. Matriz de probabilidad. Fuente: Construcción del autor

Así mismo, se evidencia para el presente plan un formato de registro de riesgos e informes, el cual se puede observar en el anexo CC.

**Tolerancia al riesgo:** En este proyecto, el patrocinador está dispuesto a aceptar un riesgo de cronograma de 30 días.

**Umbral de riesgo:** En este proyecto, el patrocinador no aceptara un riesgo en el cronograma que

se demore 31 días o más

Para el respectivo análisis de los datos, se utiliza la técnica de matriz DOFA, desarrollada en el anexo DD, la cual examina el proyecto desde cada una de las perspectivas de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades. En la identificación de riesgos, se utiliza para aumentar la amplitud de los riesgos identificados mediante la inclusión de los riesgos generados internamente.

### **6.7.3. matriz de riesgos.**

De acuerdo con cada uno de los criterios estipulados en el presente numeral, se realizó la construcción de la matriz de riesgos, la cual abarca la identificación de cada uno de los riesgos, la categoría de la estructura de desglose de riesgo en la cual ha sido identificado, el disparador, el responsable, la probabilidad de ocurrencia, el impacto, la importancia, el impacto en costo, el impacto en tiempo, el valor monetario, la base para estimación, la estrategia de respuesta y el plan de contingencia, ésta matriz se puede evidenciar en el anexo Z del presente proyecto y cuenta con los respectivos análisis cualitativo, cuantitativo, valores monetarios y planes de respuestas, los cuales se evidencian a continuación.

#### **6.7.3.1. análisis cualitativo.**

Para el presente proyecto se realizó un análisis cualitativo de riesgos asociados al alcance, inicialmente se recopiló la información de los posibles eventos a suceder desde el punto de vista de otros proyectos puestos en marcha y desde la experiencia de contratos vigentes e históricos de mantenimiento de la red semafórica de la Secretaría Distrital de Movilidad, se realiza una reunión entre el director del proyecto y otros interesados para lograr encontrar de manera más acertada la cantidad y calidad de riesgos u oportunidades para el proyecto, finalmente se tabulan los datos obtenidos, logrando identificar 9 riesgos importantes en el proyecto y 3 oportunidades, posteriormente se procedió a realizar el presente análisis cualitativo.

Para lograr el éxito desde la base de la aplicación del análisis cualitativo de los riesgos, se tuvo en cuenta algunos elementos fundamentales desde el proyecto, inicialmente y lo primordial fue enfocar al registro de riesgos, es decir, se sacó la lista de riesgos identificados del proyecto, en donde se incluyen las oportunidades, adicionalmente se realiza la descripción del riesgo, la

probabilidad de ocurrencia, el nivel de impacto, los roles y responsabilidades de la gestión de riesgos, la asignación en costos de la gestión de riesgos, la asignación en tiempo de la gestión de riesgos y la matriz de probabilidad de impacto realizada en un análisis anterior del presente documento, siendo ésta última la tabla que combina la probabilidad con el impacto de que ocurra un evento que cause algún efecto en el proyecto.

Este análisis, permitió tomar medidas frente a los riesgos evaluados en cuanto al equipo del proyecto y los diferentes interesados presentes en el proyecto, por tanto, al ser una identificación explícita y calificable, se logra realizar una evaluación eficaz y enfocar directamente frente al riesgo para lograr hacer un análisis cualitativo adecuado.

La lista de riesgos y oportunidades obtenidos para el presente análisis se pueden observar en el anexo EE, correspondiente al análisis cualitativo y cuantitativo del presente plan de gestión de riesgos.

#### ***6.7.3.2. análisis cuantitativo.***

En el análisis cuantitativo de los riesgos se obtiene inicialmente la formulación de riesgos del análisis cualitativo, realizando una lista de los mismos riesgos a trabajar, enmarcados en el anexo EE, identificando aspectos esenciales para la evaluación cuantitativa, por tanto, en éste caso se realizó un análisis numérico de los riesgos identificados de acuerdo con la afectación de los objetivos del proyecto, atacando primordialmente a los riesgos de más alto impacto y de ésta manera poder determinar un plan de respuesta a los riesgos de forma más acertada, para éste análisis se utilizaron algunos elementos como los utilizados en el análisis cualitativo, entre los que se encuentra la descripción del riesgo, la categoría, el disparador, las oportunidades, la probabilidad de ocurrencia, el nivel de impacto, los roles y responsabilidades de la gestión de riesgos, la asignación en costos de la gestión de riesgos, la asignación en tiempo de la gestión de riesgos, la base de estimación, la matriz de probabilidad de impacto, una estrategia de respuesta y el plan de contingencia.

### ***6.7.3.3. planificar la respuesta al riesgo.***

Queriendo obtener una única interpretación de los resultados realizados mediante los análisis cuantitativos y cualitativos de los riesgos encontrados, se debe visualizar primordialmente los o el riesgo más amenazador y poder controlar los otros riesgos de manera asertiva de tal forma que no se conviertan en un riesgo mayor, aquí se muestran los diferentes planes de contingencia para cada riesgo encontrado y los diferentes procesos a utilizar para la mitigación de éstos riesgos, para ello, se han incluido algunas acciones como lo es el reasignar tareas a algún recurso, dimensionar los retrasos que puedan presentarse, aumentar costos en el caso de que se mantenga el alcance o implementar un buen plan de comunicación entre los interesados directos del riesgo, se debe tener en cuenta, que la mayoría de riesgos que afectan el presente proyecto se ven causados por terceros o interesados indirectos al proyecto, por tanto, es un poco más complicado su mitigación, sin embargo se lograron fijar pautas de corrección para ser evitados con la ayuda de las entidades o contratistas adjuntos a éste proyecto.

Para un adecuado plan de respuesta se tuvo que evaluar la comprensión de los tipos de riesgo, la evaluación de los riesgos, la definición de una estrategia en vinculación de los contratos de semaforización de la Secretaría Distrital de Movilidad, la complementación de cada uno de los contratos que realizan mantenimiento a la red semafórica de la ciudad de Bogotá D.C. y el monitoreo y control de cada uno de los contratos que complementan el presente proyecto.

Para realizar el presente plan de respuesta se tuvo en cuenta algunos términos importantes que de acuerdo con (Busio) se utilizan para el desarrollo del plan de respuesta al riesgo, los elementos utilizados son riesgo residual, riesgo secundario, acción preventiva, acción correctiva, disparadores, evitar, transferir, mitigar, aceptar, explotar, compartir, mejorar, aceptar, plan de contingencia, plan de recuperación, plan de emergencia y el plan de respuesta a los riesgos. Por tanto y teniendo en cuenta los elementos anteriores, los análisis cualitativos y cuantitativos, se genera la matriz del plan de respuesta, la cual se aprecia en el anexo EE y reúne todos los riesgos encontrados, el análisis realizado y el proceso de solución.

En el establecimiento de protocolos para la reserva de contingencia y de gestión se establece en el contrato establecido con la Secretaría Distrital de Movilidad, al tratarse de un contrato con una entidad distrital, se estima en el presupuesto inicial una serie de recursos a utilizar



durante el proyecto, allí se establece un margen para incidentes presentados, por ende, es importante especificar en el contrato dar su terminación y asignación directa de un nuevo contrato cuando se cumpla el tiempo o se asignen todos los recursos, lo que primero ocurra, de tal forma que se puede dar continuidad en caso de presentarse un riesgo muy negativo que impacte álgidamente el proyecto, sin embargo, la financiación siguen siendo los recursos del distrito, por tanto, es necesario documentar y comprobar todas las actividades desarrolladas, por ende, para el presente proyecto se ha estimado un monto de reserva destinado a suplir los riesgos que de llegarse a presentar se hace necesario cubrir para evitar un fracaso o atraso significativo en el proyecto final, ese monto se evidencia en el anexo FF.

## **6.8. Plan de gestión de Adquisiciones**

Implementar una metodología para el del valor del contrato con la Secretaría Distrital de Movilidad, los cuales son adquisiciones de equipos y papelería dentro del alcance del proyecto, por lo que se requiere hacer un levantamiento de información de los recursos y presupuesto del contrato, un inventario donde se clasifiquen y organicen los diferentes equipos y recursos para la adecuada ejecución. Adicionalmente se debe generar el grupo logístico para el control continuo de estos elementos donde se requiere adecuar una dotada de los componentes necesarios para cumplir con el objetivo del proyecto.

### **6.8.1. definición y criterios de valoración de proveedores.**

Para el desarrollo del contrato, se deberá alquilar de una oficina el cual se debe realizar un contrato de arrendamiento por el tiempo establecido para la ejecución del contrato.

Además, para el contrato, se deberá dotar la oficina con los elementos que se describen a continuación, la contratación de ellos se realizara mediante Contrato Fijo cerrado FFP, previa cotización realizada:

Seis (6) computadores: Lenovo V510-z 23” All in one -black

Procesador: Intel Core i7-6700T Processor (2,80GHz 2133MHz 8MB)

Sistema Operativo: Windows 10 Pro 64

Disco Duro: 1TB 5400 rpm

Garantía: Tres años In situ

Unidad Óptica: DVD Grabable

Memoria: 8.0GB PC4-19200 DDR4 SODIMM 2400MHz

Seis (6) Escritorios Ejecutivos metálicos, incluye 2 cajones con chapa las especificaciones javascript:void(0);Escritorio Milán - Wengue - 76x120x50cm – Inval Referencia:0740059

Sillas Seis (6) en total de especificaciones: silla interlocutora isósceles negro – caribbean referencia: 0929716 color negro.

Un (1) Archivador Sunset - Wengue - 102x47x45 cm – Inval Referencia: 0740061

Una (1) rotuladora para marcar y referenciar toda la maquinaria y equipo.

Durante la ejecución del contrato se requiere del servicio de transporte de los funcionarios, por lo cual se deberá alquilar el servicio de transporte con vehículo tipo camioneta tipo Van, con el fin de realizar las diferentes visitas en terreno y levantamiento de la información, y demás funciones en las cuales se requiera llevar a cabo el transporte. Se realizarán cotizaciones varias. Este será contratado mediante modalidad de contrato precio fijo más honorarios por cumplimiento de objetivos.

***6.8.1.1. procedimientos para la realización de adquisiciones y enlace con los procedimientos de la organización si es el caso.***

Con respecto a este punto en cada una de las adquisiciones se explicó el tipo de contrato y la manera como se va a realizar el proceso de contratación. Para la papelería que sea necesaria se realizará sugerencias de compra a la entidad (Secretaría Distrital de Movilidad) mediante oficio describiendo el material solicitado para que ellos lo incluyan dentro del material de reparto mensual, este es el procedimiento manejado al interior de la empresa siempre.

#### ***6.8.1.2. criterios de selección de proveedores.***

Para elegir los proveedores idóneos que compartan los principios del proyecto y lograr una colaboración, beneficio y comunicación conveniente tanto para la Secretaría Distrital de Movilidad como los contratistas, se han de sugerir a la entidad los criterios de selección de proveedores encontrados en la (Project Manajement Institute, Inc., 2017), en donde se pretende seleccionar la mejor propuesta de proveedores, los cuales ofrezcan los mejores servicios de acuerdo a la necesidad del proyecto, algunos de los criterios sugeridos y tenidos en cuenta para el presente proyecto serán la competencia, la capacidad, el costo del producto, el costo del ciclo de vida, las fechas de entrega, la experiencia y enfoques técnicos, la experiencia específica relevante, la adecuación del enfoque, el plan de trabajo propuestos para responder al SOW, las calificaciones, la disponibilidad, la competencia del personal, la estabilidad financiera de la empresa, la experiencia en gestión y la adecuación del programa de transferencia de conocimientos.

Además, entre los criterios de selección se debe evaluar la importancia del insumo ofrecido por el proveedor, analizar el perfil del proveedor, referencias, clientes, tecnología, infraestructura, logística, filosofía, forma de trabajo, para ello se ha estipulado una serie de formatos basados en (Artesanías de Colombia, s.f.), el cual permite establecer una selección ideal de proveedores, los formatos estipulados serán los demarcados en el anexo GG.

#### ***6.8.1.3. formatos de solicitudes.***

En el anexo HH se puede evidenciar los diferentes formatos y políticas de solicitudes para el presente proceso de gestión de las adquisiciones.

#### ***6.8.1.4. mapa de proceso de las adquisiciones***

Dar cumplimiento al proceso del anexo II cada vez que se realice una adquisición.

### **6.8.2. criterios de contratación, ejecución y control de compras y contratos.**

El ingeniero a cargo elabora la solicitud de compra mediante formato establecido denominado: REQUERIMIENTO DE MATERIALES, descrito en el anexo JJ del presente proyecto, describe el producto a pedir con todas las especificaciones y la cantidad en unidades a pedir, estadísticas de consumo mensual de elementos y la debida justificación de cada Ítem solicitado.

Cuando el formato llega del comité de compras de la entidad solo viene con un solo proponente para tener base del costo de la misma y para que aprueben en comité las condiciones dicho documento se regresa al ingeniero responsable para que vuelvan a cotizar, mínimo 3 proponentes y se vuelva a presentar en el siguiente comité de compras para selección de proveedor.

Una vez que se realice la evaluación el comité de compras de la empresa a los proveedores se registra plantilla denominada CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y SELECCION DE PROVEEDOR, utilizado para tomar la decisión técnica y económica del proveedor que mejor se ajuste a los requerimientos del contrato.

La plantilla debe tener el VoBo adicionalmente del ingeniero a cargo con y aprobación del supervisor del contrato y la interventoría.

Toda compra de urgencia, se solicita por email adjuntando el FORMATO REQUERIMIENTO DE MATERIALES, para que se logre realizar la compra con dinero de caja menor siempre y cuando no exceda el monto máximo establecido para compras por caja menor.

#### ***6.8.2.1. procedimiento para solicitud de compra de papelería.***

El ingeniero a cargo elabora la solicitud de compra mediante formato establecido denominado: FORMATO PARA SOLICITUD DE PAPELERÍA. Este documento describe el producto a pedir con todas las especificaciones y la cantidad en unidades a pedir, este es presentado con oficio adjunto a la Secretaría de gerencia y ella revisa si la compra se puede realizar con dinero de caja menor siempre y cuando no exceda el monto máximo establecido para compras por caja menor, si por algún motivo excede el monto el procedimiento se realizara en las mismas

condiciones establecidas para Procedimiento para solicitud de compra de repuestos y materiales explicada anteriormente.

#### ***6.8.2.2. procedimiento para alquileres o transportes.***

El ingeniero a cargo elabora la solicitud de compra mediante formato establecido denominado: FORMATO PARA SOLICITUD DE EQUIPOS, REPUESTOS Y ELEMENTOS CONSUMIBLES O TRANSPORTES. Este documento describe el producto o necesidad de alquiler con todas las especificaciones y la cantidad en unidades a pedir, este es presentado con oficio adjunto a la entidad, y ella lo incluye en el orden del día comité de compras programado.

Cuando la plantilla que llega del comité de compras solo viene con un solo proponente para tener base del costo de la misma y para que aprueben en comité las condiciones dicho documento se regresa al ingeniero responsable para que vuelvan a cotizar, mínimo 3 proponentes y se vuelva a presentar en el siguiente comité de compras para selección de proveedor.

Una vez que se realice la evaluación el comité de compras de la empresa a los proveedores se registra plantilla denominada CRITERIOS DE EVALUACION Y SELECCION DE PROVEEDOR para tomar la decisión técnica y económica del proveedor que mejor se ajuste a los requerimientos del proyecto.

La plantilla debe tener el VoBo adicionalmente del ingeniero a cargo con, aprobación del supervisor del contrato y la interventoría.

Toda compra de urgencia, se solicita por email adjuntando el FORMATO PARA SOLICITUD DE EQUIPOS, REPUESTOS Y ELEMENTOS CONSUMIBLES O TRANSPORTES, para que se logre realizar la compra con dinero de caja menor siempre y cuando no exceda el monto máximo establecido para compras por caja menor.

#### ***6.8.2.3. procedimiento para contratación de personal.***

El director de proyecto diligencia el formato correspondiente denominado REQUICISION DE PERSONAL. Este documento describe las necesidades y condiciones necesitadas, perfil del personal, este documento es presentado con oficio adjunto a la supervisión

de la entidad y ella lo incluye en el orden del día comité de gerencia al cual asiste el director de control y vigilancia, jefe, interventoría, área contable y de recursos humanos.

#### ***6.8.2.4. consideraciones sobre adaptación.***

Para el presente proyecto se tienen en cuenta las consideraciones para adaptar correctamente el proyecto al entorno en el cual se presentan las labores, para ello se debe considerar las políticas distritales encontradas a partir de la Secretaría Distrital de Movilidad y el desarrollo en movilidad previsto de acuerdo con el actual Plan de Ordenamiento Territorial y las afectaciones directas que puedan tener éstas políticas con los diferentes contratos de mantenimiento semafórico, los cuales han sido estudiados en el presente documento.

#### ***6.8.2.5. complejidad de las adquisiciones.***

Para el presente proyecto se han realizado adquisiciones muy básicas para las labores de oficina, las cuales se encuentran en el inicio del presente plan de adquisiciones, entre las cuales se encuentran equipos de cómputo, sillas, mesas, papelería y elementos en general para realizar el montaje del aplicativo y puesta en marcha, así mismo, indirectamente se realizan sugerencias de procesos de adquisiciones a la Secretaría Distrital de Movilidad en cuanto a la obtención de mobiliarios para realizar las diferentes labores de mantenimiento a la red semafórica de la ciudad de Bogotá D.C., las cuales se basan en los contratos vigentes e históricos entre los contratistas que realizan las labores de mantenimiento, la interventoría y la Secretaría Distrital de Movilidad y en donde se encuentran elementos como semáforos, bombillerías (tipo LED o halógena), cableado, módulos para equipos de control, equipos de control, UPS, postes (tipo T1, tipo T2 de 6,5 metros, tipo T2 de 5,5 metros, tipo T2 de 4,5 metros, tipo T2 de 8,5 metros y tipo T1X), en mobiliario para redes de obras civiles, entre otros, sin embargo, el tener en cuenta éstos elementos para la realización de la base de datos del proyecto y sugerencias por parte del proyecto a la entidad, no hacen parte del alcance de las adquisiciones del presente proyecto.

#### ***6.8.2.6. documentos de las licitaciones.***

Los documentos del proceso incluyen el conjunto de documentos que se especifican a continuación:

1. Estudios previos
2. Estudio del Sector y sus anexos
3. Anexo Técnico y sus anexos
4. Matriz de estimación, tipificación y asignación de los riesgos previsibles.
5. Certificado de Disponibilidad Presupuestal y vigencias futuras
6. Proyecto de Pliego de Condiciones y sus anexos
7. Pliego de Condiciones Definitivo y sus anexos
8. El acto administrativo de apertura del presente proceso de selección.
9. Las adendas y comunicaciones que expida LA SECRETARÍA, en desarrollo del presente proceso.
10. Las Resoluciones, actas y demás actos administrativos que se expidan en desarrollo del presente proceso de selección.
11. Las respuestas a las inquietudes presentadas por los interesados y los proponentes en desarrollo del presente proceso.
12. Los demás documentos que se alleguen en el presente proceso de selección.
13. El acto administrativo con el que se adjudique o declare desierto el proceso de selección o en general cualquier acto administrativo que con ocasión del mismo se expida.

***6.8.2.7. enunciados del trabajo relativo a las adquisiciones.***

Bajo la premisa que existe sobre las dificultades en la movilidad en la ciudad de Bogotá, se hace necesario optimizar los procesos para el control de tráfico, semaforización como primera unidad de control que debe caracterizarse por ser un sistema un índice bajo o casi nulo de fallas, sin embargo los tiempos de reporte no permiten dar solución a los inconvenientes de manera efectiva, además de esto se presentan problemas con el manejo interno de los consumibles, lo cual genera demoras al momento de efectuar una reparación, es por esto que la implementación del aplicativo permitirá dar el adecuado manejo y en tiempo real a estos procesos.

La aplicación móvil proporcionará:

1. Registro de usuario ciudadano

- 1.1. Visualización de las localidades de la ciudad
- 1.2. Visualización de los mapas de la ciudad con las intersecciones
- 1.4. Pantalla de reporte de fallas
- 1.4. Pantalla de preguntas frecuentes
- 1.5 Carga de imágenes o videos de fallas
- 2. Registro de usuario operario
  - 2.1 Reporte de solución de falla
  - 2.2 Ingreso a base de datos de materiales consumibles
  - 2.3 Reporte de tiempos de mantenimiento
  - 2.4 Ingreso de escuadrón de trabajo
  - 2.5 Registro de maquinaria usada
  - 2.6 Acceso a histórico de fallas
  - 2.7 Acceso al reporte del ciudadano (descripción, registro fotográfico)
- 3. Comunicación con las centrales de la Secretaría Distrital de Movilidad

**6.8.2.8. requerimientos.**

Entorno de funcionamiento

Android: Ejecución de la aplicación en Android 4.0 o superior

Google maps: Integración con los mapas e intersecciones de la ciudad.

Suposiciones:



1. La aplicación es funcional únicamente con acceso a internet
2. El usuario solo puede estar conectado a un dispositivo
3. El usuario seguirá el tutorial para el adecuado manejo del aplicativo

Dependencias:

1. El rendimiento de la aplicación depende de las características del dispositivo móvil.
2. Las funciones de mapeo dependen del servicio de Google Maps
3. El acceso al aplicativo dependerá de su descarga en la Play Store
4. La velocidad de transmisión de datos depende de la conexión a internet

### **6.8.3. cronograma de compras con la asignación del responsable.**

En el presente cronograma se han indicado las actividades para las compras que ha requerido el proyecto, teniendo en cuenta una selección de proveedores que han podido brindar una mejor calidad, costo, garantías y tiempos eficientes en la entrega, éstos tiempos han sido estipulados para el presente plan y han de seguir un cronograma realizado para la aceptación de las adquisiciones, para ello, se ha realizado una matriz de adquisiciones, en la cual se presenta una gestión de la contratación de bienes y servicios a lo largo del ciclo de vida del proyecto se puede evidenciar en el anexo KK, en ésta matriz también se evidencia el cronograma de compras.

## **6.9. Plan de Gestión de Interesados**

### **6.9.1. registro de interesados**

Se identifican los interesados del proyecto como: clientes, empleados, contratistas, comunidad y sociedad en general y se dividen en primarios, siendo aquellos que participan activa y directamente en el proyecto, siendo imprescindibles para el mismo y los secundarios que son aquellos que no participan directamente en el proyecto, pero se ven afectados por las actividades que implican el llevarlo a cabo. Su registro es mostrado en la tabla 24.

Tabla 24. Registro de interesados del proyecto.

Nombre	Organización / Empresa	Rol en el proyecto	Requerimiento Principal	Grado de influencia
Miguel Ángel Martínez	Universidad Distrital	Project Manager (CEO)	Culminar el proyecto	Alto
Melisa Tatiana Galindo	Universidad Distrital	Gerente Administrativa y de finanzas	Culminar el proyecto	Alto
Alejandro Serrato Vanegas	Universidad Distrital	Gerente Operacional	Culminar el proyecto	Alto
Luis Camilo Ríos	Universidad Distrital	Ingeniero de Sistemas	Obtener resultados	Medio
Felipe Mesa	Universidad Distrital	Técnico de Sistemas	Resolver solicitudes	Medio
Natalia López	Universidad Distrital	Ingeniera Multimedia	Obtener resultados	Medio
Sebastián Gómez	Universidad Distrital	Ilustrador Multimedia	Obtener resultados	Medio
Luisa Maldonado	Universidad Distrital	Secretaría administrativa	Resolver solicitudes	Medio
P&D Group Outsourcing	P&D	Asesoría Legal y contable	Resolver solicitudes	Medio
Sandra Patricia Giraldo	SDM	Supervisión entidad SDM	Culminar el proyecto	Alto
Adriana Marcela Neira	SDM	Control y vigilancia SDM	Culminar el proyecto	Alto
Javier Lesmes Sora	ETB	Representante contratistas	Resolver solicitudes	Medio

Fuente: Equipo de trabajo (2018).

Clasificar a los interesados del proyecto permite conocer y clasificar a las personas, grupos o entidades que se beneficiaran o que pueden influir el desarrollo e implementación de un software para respuesta en tiempo real de fallas en el sistema de semaforización en la ciudad de Bogotá, así mismo identificar y documentar cómo su experiencia puede ayudar en la planeación y ejecución del proyecto.

A través de esta gestión se pretende mantener una participación de los interesados en todas las fases del proyecto para evaluar de manera constante el trabajo realizado, en el anexo LL se establecen fases para el desarrollo del proyecto.

Una vez se establecen estas fases se realiza la matriz de interesados, identificada en el anexo MM y la cual permite conocer la organización, rol el proyecto, requerimiento principal, grado de influencia y fases de mayor influencia.

Se representan los datos obtenidos en la identificación de los interesados para comprender su nivel de relación/poder (nivel de autoridad) e interés (inquietud por los resultados del proyecto) en figura 21. De acuerdo con su ubicación, se requiere:

1. Zona de poder interés alto: Monitoreo e involucramiento constante en todas las decisiones del proyecto para el cumplimiento del alcance, cronograma y costos.
2. Zona de poder alto e interés bajo: Estrategias de participación para aprobaciones financieras.
3. Zona de poder bajo e interés bajo: Monitoreo periódico para asuntos de su interés.
4. Zona de poder bajo e interés alto: Análisis detallado de requerimientos y funcionalidades del aplicativo.

Poder	Alto	- Gobierno - Ministerio - Alcaldía	-Secretaría de movilidad - Contratistas -Equipo de trabajo de proyecto -Inversionista
	Bajo	-P&D Group Outsourcing	- Comunidad (Peatones, ciclistas, o Conductores)
		Bajo	Alto

**Interés**

Figura 23. Matriz de interesados. Fuente: Construcción del autor.

### 6.9.2. estrategias para involucrar a los interesados

En este proceso se definen las estrategias de gestión adecuadas para lograr la participación eficaz de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto, con base en el análisis de sus necesidades, intereses y el posible impacto en el resultado final de la implementación de la metodología para la gestión de activos aplicada al proyecto de “Desarrollo e implementación de un software para respuesta en tiempo real de fallas en el sistema de semaforización en la ciudad de Bogotá”.

Una vez se ha generado la lista de interesados se inician los siguientes procesos:

1. Categorización de Interesados
2. Adicionalmente a la clasificación realizada se construye el registro de interesados la cual contiene la siguiente información:
3. Nombre de Interesado
4. Clasificación Matriz de valoración.
5. Cargo
6. Categoría

Los cargos y roles son los siguientes:

1. Supervisión SDM: Son aquellos interesados en nuestro servicio, son involucrados positivos porque confían y supervisan el proyecto, además son los patrocinadores del proyecto.
2. Project Manager (CEO): Solicita y aprueba el proyecto, será un interesado positivo durante el ciclo de vida del proyecto.
3. Gerente Administrativa y de finanzas: Encargado(a) del manejo de los procesos administrativos, programación y planeación de reuniones. Adicionalmente manejan el presupuesto del proyecto.
4. Gerente Operacional: responsable de supervisar, recibir y procesar observaciones y solicitudes, chequeo de cronogramas, y coordinar la operación.
5. Ingenieros: Desarrollo e implementación del producto.
6. Operativos: Cumplen las funciones inherentes a levantamiento de información para evaluación, valoración e implementación del producto.
7. Valoración de interesados.
8. Mediante la matriz de valoración de interesados, expuesta en el anexo NN, permite conocer diferentes parámetros de los interesados, tales como los niveles actuales de participación de los interesados.

Con el fin de evaluar los niveles de respuesta dentro de la organización se desarrolla la matriz de temas y respuestas. La tabla 25 muestra los temas para el proyecto.

*Tabla 25.* Definición de temas

ID	TEMA
1.	Desarrollo del proyecto
2.	Creación y optimización de canales de comunicación
3.	Monitoreo financiero
4.	Monitoreo del cronograma
5.	Monitoreo del alcance (objetivos y metas)
6.	Manejo de bases de datos
7.	Monitoreo de personal
8.	Monitoreo de incidentes

9.	Control de adquisiciones
10.	Control calidad

Fuente: Construcción del autor

La clasificación de cada tema según su nivel de madurez y la categorización de la estrategia es mostrada en la tabla 26.

Tabla 26. Rango de respuestas

Madurez del tema	Evidencia	Concienciación	Expectativa
Latente	8		
Emergente	2		
Consolidado	3	6	
Institucionalizado	1,5,9,10	7,4	

Fuente: Construcción del autor

De acuerdo con la capacidad de respuesta de la organización se clasifican los temas, los resultados son mostrados en la tabla 27.

Tabla 27. Etapas de respuesta organizacional

Respuesta	Tema
Sin relación	
Exploratoria	8
En desarrollo	9,7,2
Integrada	10,6
Estratégica	1,3,4,5

Fuente: Construcción del autor

Finalmente se compara la forma en la cual la organización da respuesta a un tema durante el desarrollo del proceso, la figura 24 muestra el resultado del análisis, del cual deben surgir las

estrategias para la involucrar los temas que se encuentran en la zona de riesgo de manera adecuada y convertirlos en oportunidades.

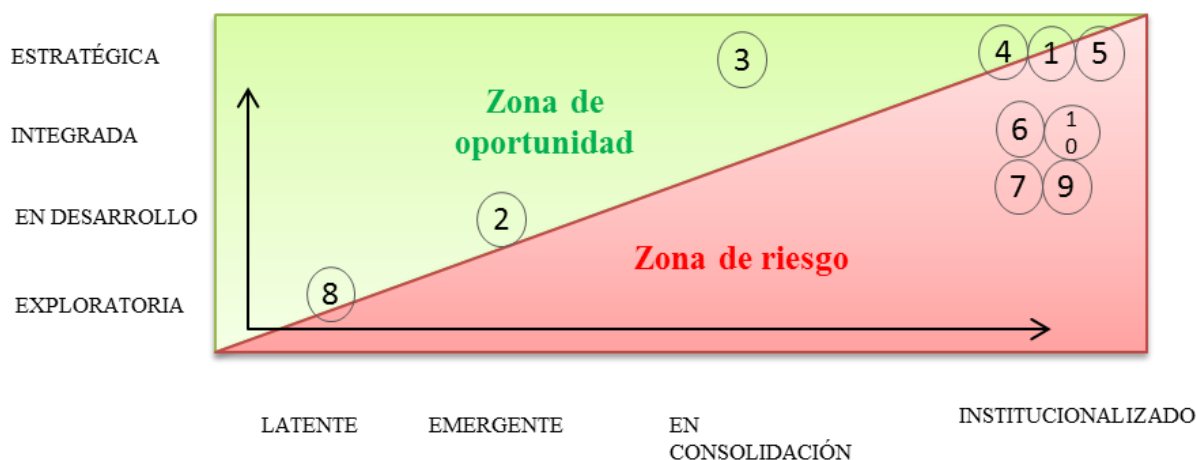


Figura 24. Matriz de temas y respuestas Fuente: Construcción del autor.

Para la toma de decisiones o ejecución del proyecto de cada interesado se utilizará el modelo de clasificación de los interesados según su preponderancia o rasgo sobresaliente, el presente modelo es el conocido como The Salience Model, el cual, de acuerdo con (Lledó, 2013) se atribuye a los autores Mitchell, Agle y Wood.

Aquí han sido clasificados los interesados de acuerdo con sus atributos de poder, legitimidad y urgencia, de tal manera que han sido asignados a los interesados las diferentes categorías y prioridades. Se representan en la figura 25 The Silence Model para la clasificación de los interesados del proyecto. Para el presente plan, se realizó una matriz de comportamiento de cada interesado, su análisis y estudio se puede evidenciar en el anexo OO, adicional a ello, se ha realizado la clasificación y estrategias por cada interesado, en el cual cada interesado se clasifica en riesgo y plan de acción a seguir, ésta se puede evidenciar en el anexo PP.

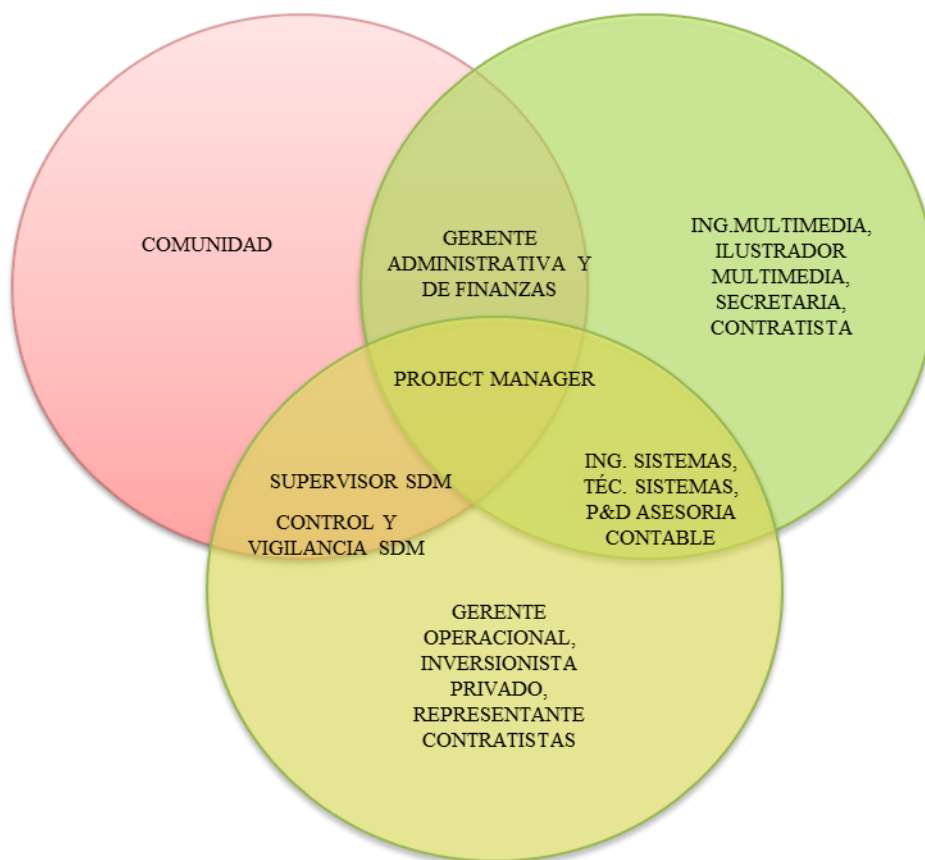


Figura 25. Modelo Silence de interesados Fuente: Construcción del autor.

De acuerdo con monitoreo de los atributos del estado de cada uno de los interesados, las estrategias a implementar en el presente proyecto son mostrados en la tabla 28.

Tabla 28. Clasificación de estrategias de los interesados. (Método The Saliency Model)

Interesado	Estrategia
Inactivo	Estos interesados por lo general sólo aparecen en el proyecto si algo se está realizando mal. No debería enviar información detallada a este grupo.
Discrecional	Sería suficiente con mantenerlos informados sobre los avances del proyecto



Demandante	Estas personas creen que todo es urgente y debería entregarse para "ayer"; pero no debería prestar demasiada atención a esas supuestas "urgencias"
Dominante	Enfocarse en las expectativas de este grupo, pero sin necesidad de tratarlos con urgencia
Peligroso	Por ejemplo, aquel gerente experimentado que quiere imponer sus ideas en el proyecto sin formar parte del mismo. Mantenga a este grupo de peligrosos involucrados en el proyecto o satisfechos.
Dependiente	Aunque no tengan poder, debemos gestionarlos igual porque fácilmente pueden alinearse con otros interesados para influir sobre el proyecto.
Críticos	Prestar gran atención a los intereses, necesidades y expectativas de este grupo.

Fuente: Lledó, 2013

Por tanto, las estrategias y clasificación para cada interesado se evidencian en los anexos JJ y KK

## Conclusiones

Revisado el proceso desarrollado a través del proyecto se puede observar que el aplicativo optimiza el período en la respuesta a las fallas presentadas en el sistema semafórico de Bogotá, permitiendo de manera más eficiente la reducción de tiempos, conllevando a corregir una de las falencias del servicio y mejorando los espacios de respuesta para optimizar la movilidad de la ciudad, de esta manera llevar un control adecuado y reconocimiento de las labores específicas que a diario se realizan en la institución.

Igualmente se puede determinar y reconocer las diferentes fallas existentes en la red semafórica optimizando la respuesta y uso adecuado de los materiales utilizados en los correctivos por parte de los grupos de mantenimiento conformado por postes, obras civiles, interconexión, equipos de control y el equipo eléctrico que permiten el adecuado servicio de la semaforización en la capital del país, teniendo en cuenta el stock que se encuentra en las bodegas de la institución.

Utilizando de manera oportuna cada una de las herramientas y tecnologías conlleva a mejorar la eficiencia de transmitir la información que permite disminuir el impacto de las fallas y situaciones anómalas que se pueden presentar en la red semafórica en Bogotá, permitiendo mitigar riesgos y potenciar oportunidades, siendo clave para asegurar el éxito del proyecto y realizar un uso adecuado del capital invertido, siendo funcional y economizando gastos del presupuesto distrital destinado a labores de mantenimiento a la red semafórica de la ciudad, el cual ya no se va a utilizar.

Con la integración de la representación de los contratistas pertenecientes a las labores de mantenimientos preventivos y correctivos de la red semafórica de la ciudad se asegura la mitigación de riesgos negativos y se potencia las oportunidades siguiendo algunas sugerencias evidenciadas en terreno, complementado con el uso de contratos y documentos vigentes y anteriores labores relacionadas con el proyecto, se puede tener un mapa histórico de los riesgos y oportunidades que se pueden generar en el presente proyecto y lograr enfocar la mitigación de los riesgos.

El establecimiento de una política de calidad permite entregar un aplicativo que funcione adecuadamente en diferentes plataformas como lo son Android, IOS, Linux o Windows para el caso de los equipos de oficina, logrando estar al alcance de los interesados al finalizar el proyecto.

Mediante el desarrollo del proyecto, se identificó y clasificó el impacto en la movilidad de la ciudad, por las diferentes fallas que se presentan en la red de semáforos, detectando situaciones anómalas que generen fallas concurrentes.

Finalmente, al garantizar que el aplicativo móvil cumple con todas las características de diseño planteadas, se logra un aplicativo funcional, actualizable y de solución a la problemática de los tiempos de demora en el reporte de las fallas del sistema semafórico en la ciudad de Bogotá.

## Referencias

- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (Diciembre de 2006). Decreto 567: "Por el cual se adopta la estructura organizacional y las funciones de la Secretaría Distrital de Movilidad, y se dictan otras disposiciones". Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia.
- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2016). *Secretaría Distrital de Movilidad*. Obtenido de <http://www.movilidadbogota.gov.co/web/plan-maestro-movilidad>
- Arias, X. (Junio 2017). *Estos serían los nuevos cambios en los semáforos de la capital*. Bogotá: Publímtero. Obtenido de <https://www.publimetro.co/co/bogota/2017/05/31/estos-serian-los-nuevos-cambios-en-los-semaforos-de-bogota.html>
- Artesanías de Colombia. (s.f.). *Studylib*. Obtenido de Instructivo selección, evaluación y reevaluación proveedores recursos y servicios TIC : <http://studylib.es/doc/5078732/instructivo-selecci%C3%B3n--evaluaci%C3%B3n-y-reevaluaci%C3%B3n-de-proveedores>
- Australia, G. o. (23 de 07 de 2018). *Government of South Australia*. Obtenido de <http://spb.sa.gov.au/sites/default/files/Request%20for%20Information%20Template.docx>
- Chain, N. S. (2007). *Proyectos de inversión: formulación y evaluación*. Pearson Educación. Recuperado el Mayo de 2018
- DANE . (29 de Septiembre de 2018). Información estratégica. *Estadísticas por tema (Demografía y población)*. Bogotá, Colombia. Recuperado el Octubre de 2018, de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion>
- Daza, O. (Febrero de 2017). *ANEXO 1 – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - Actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de computadores de tráfico y sus periféricos, equipos de control de tráfico local y conexión de módulos evaluadores de tráfico del sistema de semaforización*. Recuperado el Mayo de 2018

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (30 de Agosto de 2017). Indicadores tráfico vehicular. *Análisis gráfico del tráfico vehicular por categoría del vehículo. Series 2011-2017*. Bogotá, Cundinamarca, Colombia. Recuperado el Septiembre de 2018, de <https://www.dnp.gov.co/estudios-y-publicaciones/estudios-economicos/indicadores-de-coyuntura-economica/Paginas/indicadores-traffic-vehicular.aspx>

Dubs de Moya, R. (2 de 12 de 2002). *Redalyc*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/410/41030203.pdf>

EDITORIAL EL TIEMPO. (2017). *Luz verde: Mejorar la movilidad implica que los ciudadanos aprendan a convivir en la calle*. Bogotá D.C.: Diario El Tiempo. Obtenido de <http://www.eltiempo.com/opinion/editorial/luz-verde-semaforizacion-en-bogota-106498>

Eficiente, C. C. (22 de Marzo de 2016). *Colombia Compra Eficiente*. Obtenido de <https://colombiacompra.gov.co/manuales-guias-y-plegos-tipo/contratos/contrato-de-suministro>

Escuela Europea de Excelencia. (12 de Enero de 2017). *Cómo preparar un Plan de Auditoría Interna de Calidad*. Recuperado el Julio de 2018, de <https://www.escuelaeuropeaexcelencia.com/2017/01/plan-de-auditoria-interna-de-calidad-segun-iso-9001/>

Government, V. S. (14 de abril de 2015). *Victorian Government Purchasing Board*. Obtenido de <http://www.procurement.vic.gov.au/files/77ca9dc8-7c62-410b-b49a-a40900c2c456/Template-Request-for-Proposal-231008-D08-114607.doc>

Institute, P. M. (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK®)* --. Pensilvania.

Movilidad, S. D. (24 de 08 de 2017). *Movilidadbogota*. Obtenido de <http://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/SIG-M01%20Manual%20del%20Sistema%20Integrado%20de%20Gestio%CC%81n%20V.4.0%20AGO-17.cleaned%20%282%29.pdf>

Movilidad., S. d. (2016). *Secretaría de Movilidad*. Obtenido de <http://www.movilidadbogota.gov.co/web/organigrama>

Palacio Espinosa, E. Y., Varela Rueda, M., & Gonzáles Páes, M. (Enero de 2016). *PLAN GENERAL DE AUDITORÍA INTERNA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA*. Plan general de auditoría interna, Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, Medellín. Recuperado el Julio de 2018, de DIRECCIÓN OPERATIVA DE CONTROL INTERNO: [http://www.colmayor.edu.co/archivos/8\\_plan\\_de\\_aud20161definitivo\\_cgair.pdf](http://www.colmayor.edu.co/archivos/8_plan_de_aud20161definitivo_cgair.pdf)

Planeación, S. D. (2015). *Secretaría Distrital de Planeación Bogotá*. Obtenido de [http://www.sdp.gov.co/PortalSDP/Transparencia\\_y\\_acceso\\_a\\_informacion\\_publica/Informacion\\_Minima](http://www.sdp.gov.co/PortalSDP/Transparencia_y_acceso_a_informacion_publica/Informacion_Minima)

Project Management Institute, Inc. (2017). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. *Sexta*. Newton Square, Pennsylvania, Estados Unidos.

Project Manajement Institute, Inc. (2017). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (GUÍA DEL PMBOK). *Sexta*. Newton Square, Pennsylvania, Estados Unidos.

Pulzo. (07 de Marzo de 2018). Bogotá es la segunda ciudad con peor tráfico del mundo, dice estudio de Waze. Bogotá, Cundinamarca, Colombia. Recuperado el Septiembre de 2018, de <https://www.pulzo.com/tecnologia/bogota-segunda-ciudad-con-peor-trafico-waze-PP450526>

Redacción Diario El País. (Julio 2017). *Este es el plan para modernizar la red de semáforos de Cali*. Cali. Colombia: El País. Obtenido de <http://www.elpais.com.co/cali/este-es-el-plan-para-modernizar-la-red-de-semaforos-de.html>

Rodríguez Molano, J. I. (2013). *INFORME CIENTÍFICO Y ACADÉMICO COMO PROPUESTA DE MEJORA DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO AL SISTEMA SEMAFÓRICO DE BOGOTÁ*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá.

Sapag Chain, N., & Sapag Chain, R. (2008). Preparación y evaluación de proyectos. *Quinta*. Bogotá, Colombia: Mc Graw Hill. Recuperado el Mayo de 2018, de [http://www.delfabro.cl/preparacinyevaluacindeproyectos\\_nassirsapag5edi.pdf](http://www.delfabro.cl/preparacinyevaluacindeproyectos_nassirsapag5edi.pdf)

Secretaría Distrital de Movilidad. (Febrero de 2017). Estudios previos mantenimiento correctivo y preventivo de los semáforos. Bogotá, Cundinamarca, Colombia.

SIEMENS S.A. (Enero 2017). *La nube mantiene el tráfico a raya*. Obtenido de <http://www.ciudadesdelfuturo.es/nube-mantiene-trafico-ciudades-roya.php>

Sogeocol. (s.f.). *Sociedad Geográfica de Colombia*. Recuperado el Agosto de 2018, de Plan de ordenamiento territorial - Cuenca alta del río Bogotá: <https://sogeocol.edu.co/documentos/cuencap7.pdf>

Subsecretaría de servicios de la movilidad de la Secretaría Distrital de Movilidad. (Agosto de 2018). Mantenimiento correctivo y preventivo de los semáforos y redes eléctricas del sistema de semaforización de Bogotá D.C. Bogotá, Cundinamarca, Colombia. Recuperado el Septiembre de 2018

Vega, J. P. (Julio 2017). *Nuevo esquema de semaforización en Bogotá costará \$235.000 millones*. Bogotá D.C.: Diario La República. Obtenido de <https://www.larepublica.co/economia/semaforizacion-en-bogota-costara-235000-millones-2522277>

**ANEXOS**

Anexo A. Matriz de interesados



**DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE PARA  
RESPUESTA EN TIEMPO REAL DE FALLAS EN EL SISTEMA  
DE SEMAFORIZACIÓN EN BOGOTÁ**

REGISTRO DE INTERESADOS\_V1  
FECHA: 23/05/18

Nombre	Organización / Empresa	Rol en el proyecto	Requerimiento Principal	Grado de influencia	Fase de mayor influencia	Interno/externo
Miguel Ángel Martínez	Universidad Distrital	Project Manager (CEO)	Ejecución del proyecto	Alto	Todo el proyecto	Interno
Melissa Tatiana Galindo	Universidad Distrital	Gerente Administrativa y de finanzas	Ejecución del proyecto	Alto	Todo el proyecto	Interno
Alejandro Serrato Vanegas	Universidad Distrital	Gerente Operacional	Ejecución del proyecto	Alto	Todo el proyecto	Interno
Luis Camilo Ríos	Universidad Distrital	Ingeniero de Sistemas	Ejecución técnica del proyecto	Medio	Fase 7 Dirección general	Interno



					Fase 8Recopilación de datos	
					Fase 9Implementación	
Felipe Mesa	Universidad Distrital	Técnico de Sistemas	Ejecución técnica del proyecto	Medio	Fase 8Recopilación de datos	Interno
					Fase 9Implementación	
					Fase 7Dirección general	Interno
Natalia López	Universidad Distrital	Ingeniera Multimedia	Ejecución técnica del proyecto	Medio	Fase 8Recopilación de datos	
					Fase 9Implementación	
					Fase 7Dirección general	Interno
Sebastián Gómez	Universidad Distrital	Ilustrador Multimedia	Ejecución técnica del proyecto	Medio	Fase 8Recopilación de datos	
					Fase 9Implementación	
Luisa Maldonado	Universidad Distrital	Secretaría administrativa	Servicios administrativos	Bajo	Todo el proyecto	Interno

P&D Group Outsourcing Asesoría Legal y Contable	P&D	Asesoría Legal y contable	Firma de contratos, pólizas de cumplimiento.	Medio	Fase 3 Gestión del tiempo Externo Fase 4 Gestión de costos Fase 6 Gestión de recursos humanos
Sandra Patricia Giraldo	SDM	Supervisión entidad SDM	Resolución de dudas	Alto	Fase 3 Gestión del tiempo Externo Fase 4 Gestión de costos Fase 5 Gestión de calidad Fase 7 Dirección general Fase 8 Recopilación de datos Fase 9 Implementación Fase 10 Entrega del proyecto
<i>Continuación tabla</i> 2	SDM	Control y vigilancia SDM	Resolución de dudas	Alto	Fase 8 Recopilación de datos Externo Fase 9 Implementación

Adriana Marcela  
Neira

Javier Lesmes Sora	ETB	Representante contratistas	Resolución de dudas	Alto	Todo el proyecto	Externo
Carlos Soto	PRIVADO	Inversionista privado	Veedor del cumplimiento del proyecto	Alto	Todo el proyecto	Externo
Comunidad (Conductores, ciclistas, peatones)	COMUNIDAD	Usuario del aplicativo	Usuario del aplicativo	Bajo	Usuario final del aplicativo	Externo

Fuente: Construcción del autor

Anexo B. Matriz de Alternativas.

Factor de análisis	Factor	Elementos	Ponderación	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Calificación	
	Ponderación	de análisis	Elemento												ponderada	
PERTINENCIA	25%	Necesidad de la población											0	X		
		Desafíos del desarrollo												0	X	2,25 <b>2,5</b>
COHERENCIA	20%	Relación entre problema y solución											0	X		
		Relación entre el fin y el propósito											0	X		
		Relación entre propósito y resultados												0	X	1,46 <b>1,866</b>
VIABILIDAD	20%	Comprensible en su entorno cultural											0	X		
		Deseable en el aspecto social											0	X		
		Manejable en términos de la organización existente												0	X	
		Factible en sus aspectos técnicos y económicos												0	X	

1,75 **1,95**

SOSTENIBILIDAD	15%	Económico	X	0	1,27 <b>1,35</b>
		Ambiental	0	X	
		Social	0	X	
		Político	0	X	
IMPACTO	20%	Contribuirá a mejorar la calidad de los involucrados	0	X	1,8 <b>2,0</b>
		El impacto que genera es significativo	0	X	
Total calificación ponderación		9,66 (x)	<b>8,53 (0)</b>		

Fuente: Construcción del autor.



Arriendo	\$ 2.000.000,	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000,	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	-
Papelería	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	
Intereses de nómina	\$ 1.741.000	\$ 1.741.000	\$ 1.741.000	\$ 1.741.000	\$ 1.741.000	\$ 1.741.000,	\$ 1.741.000	-
Reparto utilidades	\$ 675.000	\$ 675.000	\$ 675.000	\$ 675.000	\$ 675.000	\$ 675.000	\$ 675.000	-
<b>TOTAL EGRESOS</b>	\$ 32.579.750	\$ 14.579.750	\$ 14.579.750	\$ 14.579.750	\$ 14.579.750	\$ 14.579.750	\$ 14.579.750	-
<i>Flujo neto del periodo</i>	-\$ 12.079.750	\$ 5.920.250	\$ 5.920.250	\$ 5.920.250	\$ 5.920.250	\$ 5.920.250	\$ 5.920.250,	\$ 26.000.000
<i>Saldo inicial de efectivo</i>	\$ 16.000.000,	\$ 16.000.000	\$ 16.000.000	\$ 16.000.000	\$16.000.000	\$ 16.000.000	\$ 16.000.000	
<b>Saldo final de caja</b>	\$ 3.920.25 0	\$21.920. 250	\$21.920. 250	\$21.920. 250	\$21.920. 250	\$21.920. 200	\$ 21.920.250	\$26.000 .000

Fuente: Construcción del autor.

Anexo D. Plan de tratamiento de riesgos.

PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS

VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD												
CATEGORÍA	RIESGO	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO
Personas	Pueden sufrir accidentes al manipular elementos eléctricos	2C	3C	0A	2D	2B	2B	0	18	M	Mitigar	1. Garantizar la capacitación de los trabajadores para el correcto uso de los dispositivos. 2. Garantizar que usen la instrumentaría adecuada
Personas	Pueden sufrir accidentes al realizar trabajos en alturas	2C	1C	0A	2D	2B	2B	0	14	L	Mitigar	1. Garantizar la capacitación en cursos de manejo de alturas 2. Brindar el equipo necesario para el trabajo
Personas	Pueden sufrir accidentes debido a una mala señalización en un trabajo	5B	0A	0A	2B	3C	2B	0	26	H	Aceptar	No se presentan evidencias de que este riesgo afecte el proyecto
Ambiental	El proceso de reciclaje de los elementos es inadecuado	3D	2D	1D	1D	1D	1D	0	19	M	Mitigar	1, Se deben realizar planes de reciclaje para los componentes electrónicos.
Cliente	Se incumplen los tiempos de arreglos del sistema	1B	2B	2C	3C	3C	3C	0	18	M	Mitigar	1. Se deben mejorar los tiempos de respuesta para que las quejas de la ciudadanía disminuyan
Cliente	Los materiales usados no son óptimos por tanto los daños aumentan	1C	2B	1C	2B	1D	1B	0	12	L	Mitigar	1. Se debe garantizar que la calidad y manejo de los componentes sea óptima
ECONÓMICA	Siniestros	2C	5B	4B	3C	3B	2D	0	26	H	Mitigar	1. Instalación de elementos de señalización que indique la prevención del accidente próximo a una intersección semaforizada. 2. Campaña de conciencia a los conductores por el respeto de las normas de tránsito, especialmente la de exceso de velocidad.
ECONÓMICA	Hurto	1B	5C	4B	4B	2B	3C	0	27	H	Mitigar	1. Mayor apoyo por parte de las autoridades competentes (policía Nacional). 2. Instalación de más cámaras de seguridad en las intersecciones conectadas al centro de gestión de la SDM.
ECONÓMICA	Obras Civiles	0A	0A	1A	1A	0A	0A	0	8	L	Aceptar	1. Verificar la calidad de los materiales utilizados para evitar daños en corteo plazo.
ECONÓMICA	Vandalismo	0A	5B	1A	4C	1A	0	0	26	H	Mitigar	1. Realizar campañas de concientización a los activistas y usuarios que generan vandalismo en los elementos semafóricos de tal manera que comprendan que el acto de dañar los elementos de la intersección no ayuda en su causa.
IMAGEN	Distrito frente a la comunidad	1A	1A	0	2B	1A	3A	0	15	L	Transferir	1. Realizar campañas de mejoría de imagen de los trabajos del distrito frente a todos los usuarios.



AMBIENTE	Tormentas que pueden retrasar las obras	2C	2C	3C	2C	3C	0	0	18	M	Mitigar	<p>1. Asegurar que el personal asignado por el proyecto haga cumplir los lineamientos ambientales previstos previa iniciación de las actividades de obra.</p> <p>2. Realizar evaluaciones periódicas al cumplimiento del plan de manejo ambiental.</p>
AMBIENTE	Inundaciones por fuertes lluvias	1C	2C	2C	3C	3C	0	0	18	M	Mitigar	Realizar evaluaciones periódicas en el cumplimiento del manejo ambiental.
AMBIENTE	Derrumbes	1C	3C	2C	3C	2C	0	0	18	M	Mitigar	Realizar charlas de manejo de elementos de protección personal, y manejo adecuado del plan de manejo de tránsito.
AMBIENTE	Temblores	1C	2B	4B	5B	4C	0	0	26	H	Mitigar	Uso de plan de evacuación, de acuerdo con el plan de seguridad implementado por la empresa.

Fuente: Construcción del autor.

Anexo E. Matriz PESTLE.

Componente	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis						Nivel de incidencia			¿Describe cómo incide en el proyecto?	¿Cómo potenciaría los efectos positivos y disminuiría los negativos?		
			I	P	Im	C	Cr	Mn	N	I	P			Mp	
Político	Relaciones de poder	La red de semaforización actual cuenta con más de 40 años, para realizar la renovación de esta red de 6 Empresas participantes en la licitación, se adjudicó al Consorcio Movilidad Futura 2050.	x											La implementación del nuevo sistema de semaforización Conlleva a la mejora de políticas de reciclaje de la antigua red.	Se potenciaría la mejora en los procesos de reciclaje de los componentes de semaforización y se disminuiría el desecho sin control de esos dispositivos.
Político	Políticas de regulación	Ley 1672: Gestión integral de residuos de aparatos Eléctricos y electrónicos. (Sostenible, 2013)	x											Existe la política que regula este proceso.	Se capacitaría al personal para poner en práctica esta política de reciclaje y se disminuiría el manejo inadecuado de reciclaje.
Económico	Volúmenes, flujos e infraestructura de producción	Bogotá tiene 1348 intersecciones (Bogotá, 29 Nov 2016)			x									El número de intersecciones es bastante alto.	El desarrollo de la aplicación permitiría una solución eficiente a los daños del sistema Reduciendo los tiempos de espera de los vehículos, por tanto, la emisión de gases contaminantes.
Económico	Vulnerabilidad	Son vulnerables a accidentes	x							x				Al encontrarse en todas las intersecciones el riesgo de daño por accidente es alto	El uso adecuado del suelo para la fijación correcta disminuye el riesgo de daños en el sistema, aumentando la fluidez del tráfico.
Económico	Infraestructura, cobertura y calidad de los servicios públicos	La principal fuente de alimentación de la red de semaforización es la energía				x								Los nuevos sistemas consumen mucho menos energía.	A través de un manejo óptimo de los componentes estos Consumen la energía adecuada, un mantenimiento e implementación de nuevas tecnologías permite que no exista mal uso de la energía.
Económico	Infraestructura, cobertura y calidad de los servicios públicos	Recolección de residuos	x											La recolección de los componentes electrónicos debe estar presente el ciclo de vida de un componente.	Se daría cumplimiento a las políticas ambientales aportando de forma positiva a el ambiente, disminuyendo la incorrecta disposición final de los desechos.
Tecnológico	Central Automatizada	En la ciudad de Bogotá entrará en operación una central de última tecnología	x											Con el inicio de la operación de la nueva semaforización, se cambian las tres centrales actuales (Chicó, Paloquemao y Muzú) por una única gran central con la última tecnología Alemana en cuanto a semaforización operada por SIEMENS S.A. logrando integrar el software desarrollado más fácilmente por la nueva tecnología.	Aprovechar la entrada de la nueva central que involucra el sistema SmartGuard para integrarlo directamente con el software, siendo un sistema que relaciona todos los eventos sucedidos en los equipos de control C900V de SIEMENS y los muestra en tiempo real utilizando como canal de comunicación la internet.

Tecnológico	Equipos C900V	<p>Para operar la nueva central se instalarán equipos de tecnología C900V última fabricación de Siemens S.A. para sistemas de control de tráfico</p>	x	x	<p>Se van a reemplazar en la ciudad de Bogotá todos los controladores existentes en la actualidad por los equipos C900V de tecnología Siemens S.A. todos los equipos deben contar con la tecnología SmartGuard</p>	<p>Así como se hace el empalme del software con la nueva tecnología de la central, es muy importante poder vincular la aplicación con los reportes realizados por los nuevos controladores, los actuales (GE, MP, MR y C800) no poseen una conexión remota y poder acceder a su operación y fallas es de manera manual y las labores deben ser comunicadas manualmente, con la entrada en vigor de los nuevos equipos de control de tráfico el software se hace más compatible con la tecnología.</p>
Tecnológico	Luminarias LED	<p>Se instalarán en todas las intersecciones luminarias de tecnología Led reemplazando las antiguas luminarias incandescentes y halógenas</p>	x	x	<p>Con la entrada en vigor del nuevo contrato para el cambio tecnológico en la semaforización de Bogotá entran a formar parte de la nueva tecnología luminarias Led para instalar en todos los semáforos de la ciudad</p>	<p>Al utilizar esta tecnología y ser platos nuevos se espera una disminución en las fallas de bombillerías actuales (incandescente, halógenas y LED antiguas) debido a su gran tiempo de uso, esto mejoraría el número de fallas registradas en el software por motivos de bombillerías, sin embargo, se presenta el inconveniente de los retornos por los armónicos que presenta dicha bombillería, por lo tanto, se espera atacar las intersecciones más vulnerables que serían las que cuentan con mayor cantidad de semáforos instalados.</p>
Social	Acompañamiento de la comunidad	<p>Interfaz manipulada por el usuario (habitantes y visitantes de la ciudad)</p>	x	x	<p>Se va a realizar una plataforma que el usuario de la ciudad (peatones, bici usuarios, motociclistas, vehículos, vehículos de transporte de pasajeros y carga) pueda leer en tiempo real los mantenimientos preventivos y correctivos presentes en la ciudad, además de poder interactuar opinando acerca de las labores y en dado caso realizar reportes que esté observando</p>	<p>Se entra a interactuar con la comunidad para que todo el proceso de mantenimiento sea transparente e informado a la ciudad en tiempo real, se debe restringir ciertos accesos donde solo sea de lectura y opinión para el usuario y así evitar manipulaciones que puedan boicotear el uso para el cual está destinada la información.</p>
Social	Expectativas de la comunidad	<p>Se espera que el manejo del reciclaje sea adecuado.</p>	x	x	<p>Cada material reemplazado por las cuadrillas debe ser reciclado de manera adecuada.</p>	<p>La aplicación por desarrollar tendría un módulo especial para el manejo de estos desechos, disminuyendo el abandono en lugares no propicios.</p>
Legal	Nueva Licitación Adjudicada	<p>Se acaba de adjudicar Licitación al consorcio Movilidad Futura 2050</p>	x	x	<p>Con la entrada del nuevo contrato adjudicado a Movilidad Futura 2050 (conformado por las empresas Siemens S.A. y Sutec Sucursal Colombia S.A.) el software queda supeditado a los Anexos técnicos.</p>	<p>Se espera la entrada en vigor de los nuevos anexos técnicos que la secretaría de movilidad adopte para el nuevo contrato de semaforización y lograr crear una plataforma familiar a los anexos técnicos y que pueda vincularse sin inconveniente</p>

Legal	Requisitos legales de una aplicación	Cumplir con los requisitos legales que le exigen a una aplicación	x				x	Se debe tener en cuenta todos los permisos legales correspondientes a la implementación, uso y subida en la red que afecta un software de este tipo	Se deben tener en cuenta los permisos, licencias, condiciones de uso, derechos propios, de terceros, funcionalidades, la dirección dada hacia los menores de edad, funcionalidades lícitas, privacidad, cookies y publicidad para tener legalmente bien constituida la aplicación y tener un desarrollo del software sin ningún inconveniente en contra de la ley.
Ambiental	Precipitación	Altas precipitaciones en la ciudad		x	x	X	x	Retrasa las actividades de mantenimiento	Aumentar los mantenimientos preventivos en temporada seca
Ambiental	temperatura	Variabilidad en la temperatura en la ciudad	x	x	x	X	x	Los cambios abruptos en la temperatura afectan la salud en el personal	Dotación de uniformes adecuados para las actividades a realizar
Ambiental	Brillo solar	Exposición a los rayos UV		x	x		x	Afectación visual y en la piel por exposición prolongada	Elementos adecuados de protección visual y uso de protector solar
Ambiental	Facilidad de excavación	Tipo de suelo de la ciudad		x			x	Es favorable para realizar las obras civiles que se requieran	Estudios adecuados del suelo para realizar excavaciones
Ambiental	Sismicidad	Riesgo de temblores y terremotos	x	x	x	x	X	La ciudad está expuesta a desastres de tipo natural	Plan de contingencia y de evacuación
Ambiental	Red de drenaje	Filtraciones y trayectoria de la red de drenaje		x			x	Filtración de agua en las redes subterráneas de semaforización	Mantenimientos preventivos y trabajos conjuntos con la empresa de acueducto.
Ambiental	paisaje	Afectación del paisaje	x	x			x	Afectación del paisaje por obras e instalación de postes	Planificación adecuada, con el fin de evitar impactos ambientales como tala de árboles
Ambiental	contaminación	Contaminación por desechos que se ocasionen por mantenimientos		x			x	Mal uso de materiales de limpieza y repuestos de mantenimiento	Uso adecuado de elementos amigables con el medio ambiente, y seguimiento de las políticas implementadas por la secretaría del medio ambiente, en el uso final de los diferentes componentes de semaforización
Ambiental	inundaciones	Inundaciones por Fuertes lluvias en la ciudad		x	x		x	Las fuertes lluvias en la ciudad ocasionan inundaciones en las cámaras de paso subterráneas y en las vías de la ciudad, causando daño en el cableado y componentes eléctricos	Trabajos conjuntos con la empresa de acueducto, en la limpieza de cámaras subterráneas, con el fin de evitar inundaciones.

Fuente: Construcción del autor.

Anexo F. Huella de carbono.

ENTRADA	PROCESO	SALIDA	TIEMPO PROMEDIO DE USO DIARIO (HRS)	TIEMPO PROMEDIO EN REPOSO (HRS)	FUENTE	FACTOR DE EMISIÓN	CONSUMO
<b>MANUFACTURA DE UN SEMÁFORO</b>							
<b>Manufactura de las luces</b>							
Energía eléctrica	MOLDEADO	1. Residuos	16	8	Energía eléctrica	0,136	15 Kw
Plástico		2. Energía (calor)	16	8	Fabricación elementos Plástico	2,905	13 Kw
Moldes		3. Producto	10	14	Fabricación elementos Plástico	2,905	13 Kw
Colorantes				16	8	Energía eléctrica	0,136
Energía eléctrica	RECORTE	1. Residuos	16	8	Energía eléctrica	0,136	0,1 Kw
Energía eléctrica	MONTAJE	2. Producto	16	8	Energía eléctrica	0,136	0,1 Kw
Lentes		1. Residuos	16	8	Energía eléctrica	0,136	0,1 Kw
Bombillas		2. Producto	16	8	Energía eléctrica	0,136	0,1 Kw
Elementos de fijación				16	8	Energía eléctrica	0,136
<b>MANUFACTURA DEL CONTROLADOR</b>							
Energía eléctrica	MOLDEADO	1. Residuos	16	8	Energía eléctrica	0,136	15 Kw
Plástico		2. Energía (calor)	16	8	Fabricación elementos Plástico	2,905	13 Kw
Moldes		3. Producto	16	8	Fabricación elementos Plástico	2,905	13 Kw
Colorantes				16	8	Energía eléctrica	0,136
Energía eléctrica	INSTALACIÓN DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS	1. Residuos.	16	8	Energía eléctrica	0,136	15 Kw
Cableado		2. Producto.	16	8	Energía eléctrica	0,136	5200 Kw
Sistemas electrónicos				16	8	Energía eléctrica	0,136
<b>MANUFACTURA DEL SOPORTE</b>							
Energía eléctrica	MECANIZADO	1. Residuos	10	14	Energía eléctrica	0,136	1 Kw
Acero		2. Producto	10	14	Energía eléctrica	0,136	1 Kw
Pintura	ACABADO	1. Emisiones atmosféricas.	10	14	Tintas	0,2	Cantidad: 2,64 galones al día
		2. Producto					
		3. Olor.					
<b>INSTALACIÓN</b>							
Energía eléctrica	INSTALACIÓN	1. Tierra.	16	8	Energía eléctrica	0,136	10 Kw
Elementos de fijación			2. Producto. 3. Olor.	16	8	Gasolina Genérico	8,15
Energía Eléctrica	PRUEBA	1. Consumo de energía.	16	8	Energía eléctrica	0,136	0,007 Kw cada luminaria a probar
Internet			2. Disposición final. 3. Reciclaje final.	24	0	Energía eléctrica	0,136
<b>TRANSPORTE GRUPOS TÉCNICOS E INGENIERÍA</b>							
Vehículos tipo Van (X14)	TRANSPORTE	1. Residuos de combustible	16	8	Diesel Genérico	10,15	27,03864 km/gal; Se desplaza promedio 130 km cada 8 horas
Vehículos tipo grúa (X15)			16	8	Diesel Genérico	10,15	17,3355 km/gal; Se desplaza promedio 130 km cada 8 horas
Vehículos tipo furgón (X2)			10	14	Diesel Genérico	10,15	17,3355 km/gal; Se desplaza promedio 130 km cada 8 horas
Vehículos tipo camioneta (X8)			16	8	Gasolina Genérico	8,15	36 km/gal; Se desplaza promedio 70 km cada 8 horas
Vehículos tipo minivan (Interventoría) (X2)			16	8	Gasolina Genérico	8,15	45,98 km/gal; Se desplaza promedio 60 km cada 8 horas
Vehículos tipo Moto (X2)			16	8	Gasolina Genérico	8,15	90,3 km/gal; Se desplaza promedio 110 km cada 8 horas

CONSUMO DE TIEMPO EN USO	CONSUMO DE TIEMPO EN REPOSO	CONSUMO DIARIO EN USO	CONSUMO DIARIO EN REPOSO	CONSUMO MENSUAL EN USO	CONSUMO MENSUAL EN REPOSO	CONSUMO TOTAL EN 7 MESES EN USO	CÁLCULO DE EMISIÓN DE 7 MESES EN REPOSO	CÁLCULO DE EMISIÓN DE 7 MESES EN USO	CÁLCULO DE EMISIÓN DE 7 MESES EN REPOSO	TOTAL DE EMISIÓN	UNIDAD
15	0,1	240	0,8	7200	24	50400	168	6854,4	22,848	6877,248	KgCO2e/Kwh
13	0,1	208	0,8	6240	24	43680	168	126890,4	488,04	127378,44	KgCO2e/Kwh
13	0,1	130	1,4	3900	42	27300	294	79306,5	854,07	80160,57	KgCO2e/Kwh
2,696	0,1	43,136	0,8	1294,08	24	9058,56	168	1231,96416	22,848	1254,81216	KgCO2e/Kwh
0,1	0,1	1,6	0,8	48	24	336	168	45,696	22,848	68,544	KgCO2e/Kwh
0,1	0,1	1,6	0,8	48	24	336	168	45,696	22,848	68,544	KgCO2e/Kwh
0,1	0,1	1,6	0,8	48	24	336	168	45,696	22,848	68,544	KgCO2e/Kwh
0,1	0,1	1,6	0,8	48	24	336	168	45,696	22,848	68,544	KgCO2e/Kwh
0,1	0,1	1,6	0,8	48	24	336	168	45,696	22,848	68,544	KgCO2e/Kwh
15	0,1	240	0,8	7200	24	50400	168	6854,4	22,848	6877,248	KgCO2e/Kwh
13	0,1	208	0,8	6240	24	43680	168	126890,4	488,04	127378,44	KgCO2e/Kwh
13	0,1	208	0,8	6240	24	43680	168	126890,4	488,04	127378,44	KgCO2e/Kwh
3,696	0,1	59,136	0,8	1774,08	24	12418,56	168	1688,92416	22,848	1711,77216	KgCO2e/Kwh
15	0,1	240	0,8	7200	24	50400	168	6854,4	22,848	6877,248	KgCO2e/Kwh
5200	0,1	83200	0,8	2496000	24	17472000	168	2376192	22,848	2376214,848	KgCO2e/Kwh
13	0,1	208	0,8	6240	24	43680	168	5940,48	22,848	5963,328	KgCO2e/Kwh
	0,1										
1	0,1	10	1,4	300	42	2100	294	285,6	39,984	325,584	KgCO2e/Kwh
1	0,1	10	1,4	300	42	2100	294	285,6	39,984	325,584	KgCO2e/Kwh
2,64	0	2,64	0	79,2	0	554,4	0	110,88	0	110,88	KgCO2e/gal
13	0,1	208	0,8	6240	24	43680	168	5940,48	22,848	5963,328	KgCO2e/Kwh
2	0	32	0	960	0	6720	0	54768	0	54768	KgCO2e/gal
Promedio: 40 luminarias por intersección	0,0005	4,48	0,004	134,4	0,12	940,8	0,84	127,9488	0,11424	128,06304	KgCO2e/Kwh
0,144	0,001	3,456	0	103,68	0	725,76	0	98,70336	0	98,70336	KgCO2e/Kwh
4,807933 gal cada 8 horas X 14 vehículos	0	134,622124	0	4038,66372	0	28270,64604	0	286947,0573	0	286947,0573	KgCO2e/gal
7,4992 gal cada 8 horas y 15 vehículos	0	224,976	0	6749,28	0	47244,96	0	479536,344	0	479536,344	KgCO2e/gal
7,4992 gal cada 8 horas y 2 vehículos	0	29,9968	0	899,904	0	6299,328	0	63938,1792	0	63938,1792	KgCO2e/gal
1,94444 cada 8 horas y 8 vehículos	0	31,11104	0	933,3312	0	6533,3184	0	53246,54496	0	53246,54496	KgCO2e/gal
1,30491 cada 8 horas y 2 vehículos	0	5,21964	0	156,5892	0	1096,1244	0	8933,41386	0	8933,41386	KgCO2e/gal
1,21816 cada 8 horas x 2 vehículos	0	4,87264	0	146,1792	0	1023,2544	0	8339,52336	0	8339,52336	KgCO2e/gal

EQUIPOS DE LA OFICINA DE INGENIERÍA							
Estufa a gas	PREPARACIÓN CAFETERÍA	1. Residuos de gas.	5	19	Gas Natural Genérico	1,86	0,1 m3 X 2 fogones= 0,2m3
Pipeta de gas		2. Residuos Domesticos.	5	19	Gas Natural Genérico	1,86	0,2 m3
Planta eléctrica 950w 2 Hp	FALLA ELÉCTRICA	1. Residuos de combustible	0,2	23,8	Gasolina Genérico	8,15	0,95 Kw
Equipos de computo (X2)	TRABAJOS DE OFICINA	1. Residuos de equipos electrónicos.	16	8	Energía eléctrica	0,136	0,0503 Kw
Impresora láser (X1)		2. Residuos de materiales no reciclables.	8	16	Energía eléctrica	0,136	0,310 Kw; 0,030 Kw reposo
Escanner (X1)		3. Residuos de estaño.	5	19	Energía eléctrica	0,136	0,270 Kw; 0,026 Kw reposo
Fotocopiadora (X1)			5	19	Energía eléctrica	0,136	1,440 Kw; 0,9 Kw reposo
Impresora cartucho a color (X1)			5	19	Energía eléctrica	0,136	0,270 Kw; 0,026 Kw reposo
ELEMENTOS DE OFICINA INGENIERÍA							
Papel	TRABAJOS DE OFICINA	1. Residuos de papel 2. Residuos de tinta y tonner. 3. Residuos de carpetas, cajas de carton. 4. Residuos de AZ. 5. Residuos de esfero y lapices utilizados. 6. Residuos de material de ganchos. 7. Residuos de papel perforado.	16	8	Fabricación de papel	1,84	40 hojas promedio / 8 horas
Cartuchos			5	19	Tintas	0,2	1 Mensual
Toner			5	19	Tintas	0,2	2 Mensual
Carpetas tipo AZ			16	8	Fabricación de papel	1,84	1/3 diarias
Carpetas tipo carton			16	8	Fabricación de papel	1,84	2 Diarias
Sobres de manila			16	8	Fabricación de papel	1,84	2 Diarios
Ganchos plásticos			16	8	Fabricación de papel	1,84	2 Diarios
Cosedora			16	8	Fabricación elementos Aluminio	23,447	2 en el contrato
Perforadora para hojas			16	8	Fabricación elementos Aluminio	23,447	2 en el contrato
esferos			16	8	Fabricación elementos Plástico	2,905	2 cajas de 10 en total
lapices			16	8	Fabricación elementos madera	0,487	2 cajas de 10 en total
marcadores			16	8	Fabricación elementos Plástico	2,905	2 cajas de 10 en total
Quita ganchos			16	8	Fabricación elementos Aluminio	23,447	2 en el contrato
Escritorio de madera (X2)			16	8	Fabricación elementos madera	0,487	2 en el contrato
Sillas para Oficina (X3)			16	8	Fabricación elementos madera	0,487	3 en el contrato

0,2	0,001	1	0,019	30	0,57	210	3,99	390,6	7,4214	398,0214	KgCO2e/Nm3
0,2	0,001	1	0,019	30	0,57	210	3,99	390,6	7,4214	398,0214	KgCO2e/Nm3
0,95	0,0095	0,19	0,2261	5,7	6,783	39,9	47,481	325,185	386,97015	712,15515	KgCO2e/Kwh
0,0503	0,0001	1,6096	0,0008	48,288	0,024	338,016	0,168	45,970176	0,022848	45,993024	KgCO2e/Kwh
0,31	0,03	2,48	0,48	74,4	14,4	520,8	100,8	70,8288	13,7088	84,5376	KgCO2e/Kwh
0,27	0,026	1,35	0,494	40,5	14,82	283,5	103,74	38,556	14,10864	52,66464	KgCO2e/Kwh
1,44	0,9	7,2	17,1	216	513	1512	3591	205,632	488,376	694,008	KgCO2e/Kwh
0,27	0,026	1,35	0,494	40,5	14,82	283,5	103,74	38,556	14,10864	52,66464	KgCO2e/Kwh
80	0	160	0	4800	0	33600	0	61824	0	61824	KgCO2eq
0,00138889	0	0,03333333	0	1	0	7	0	1,4	0	1,4	KgCO2eq
0,00138889	0	0,03333333	0	1	0	7	0	1,4	0	1,4	KgCO2eq
0,33333333	0	0,33333333	0	10	0	70	0	128,8	0	128,8	KgCO2eq
2	0	2	0	60	0	420	0	772,8	0	772,8	KgCO2eq
2	0	2	0	60	0	420	0	772,8	0	772,8	KgCO2eq
2	0	2	0	60	0	420	0	772,8	0	772,8	KgCO2eq
0,00952381	0	0,00952381	0	0,285714286	0	2	0	46,894	0	46,894	KgCO2eq
0,00952381	0	0,00952381	0	0,285714286	0	2	0	46,894	0	46,894	KgCO2eq
20	6	0,02777778	0	0,666666667	0	20	0	58,1	0	58,1	KgCO2eq
20	6	0,02777778	0	0,666666667	0	20	0	9,74	0	9,74	KgCO2eq
20	6	0,02777778	0	0,666666667	0	20	0	58,1	0	58,1	KgCO2eq
0,00952381	0	0,00952381	0	0,285714286	0	2	0	46,894	0	46,894	KgCO2eq
0,00952381	0	0,00952381	0	0,285714286	0	2	0	0,974	0	0,974	KgCO2eq
0,014285714	0	0,014285714	0	0,428571429	0	3	0	1,461	0	1,461	KgCO2eq

	HUELLA DE CARBONO ESPECÍFICA DEL PROYECTO	HUELLA DE CARBONO INCLUYENDO PROCESO DE ELABORACIÓN DE INSUMOS
PRODUCCIÓN TOTAL DE KgCO2e/Kwh=	7.832,12	2.876.898,40
PRODUCCIÓN TOTAL DE KgCO2eq/GAL=	955.709,06	955.819,94
PRODUCCIÓN TOTAL DE KgCO2eq/Nm3=	796,04	796,04
PRODUCCION TOTAL DE KgCO2eq=	64.543,06	64.543,06

Proyecto:DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE PARA RESPUESTA EN TIEMPO REAL DE FALLAS EN EL SISTEMA DE SEMAFORIZACIÓN

Fecha de elaboración: 09-02-2018

Elaborado por:Miguel Martínez, Melissa Galindo, Alejandro Serrato

Versión: 1.0

Indicadores del P5	Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Justificación		Total	Acciones de mejora/respuesta					
					Fase 1	Fase 2							
Producto Objetivos y metas	Vida útil del producto	Sostenibilidad económica	Retorno de la inversión	Beneficios financieros directos	+3	En el momento solo se está invirtiendo, lo que no se recibe ningún tipo de ganancia	-	Para recuperar la inversión, se requiere un tiempo de 27 meses de ejecución del proyecto.	+1	debe implementar acciones que me permitan disminuir el tiempo, para obtener beneficios.			
	Servicio posventa del producto			Valor presente neto	0	No aplica	0	No aplica	0	No aplica			
				Agilidad del negocio	Flexibilidad/Opcion en el proyecto	0	No aplica	0	No aplica	0	No aplica		
	Flexibilidad creciente del negocio				0	No aplica	0	No aplica	0	No aplica			
	Madurez del proceso ciencia y estabilidad del proceso			Estimulación económica	Impacto local económico	0	No aplica	0	No aplica	0	No aplica		
					Beneficios indirectos	0	No aplica	0	No aplica	0	No aplica		
	Proceso Impactos			Sostenibilidad ambiental	Transporte	Proveedores locales	Proveedores locales	0	No aplica	0	No aplica	0	No aplica
							Comunicación digital	-2	Se requiere una permanente comunicación con los interesados en el proyecto.	-	No se presenta atrasos en la programación de las actividades.	-3	Se debe mantener la adecuada comunicación.
							Viajes	0	No aplica	0	No aplica	0	No aplica
							Transporte	+1	En la fase 1 se realiza el mantenimiento de información donde el uso de vehículos es mínimo.	+	Se requiere desplazamiento del personal en vehículos especiales (carros, motos)	+3	Se debe solicitar la documentación de mantenimientos de los vehículos a los proveedores
Energía		Energía usada	+2				Dado que el trabajo en esta fase 1 se concentra en las oficinas los equipos de cómputo consumen energía eléctrica.	-	El uso de energía eléctrica es menor, disminuye, ya que en esta fase hay trabajo en campo.	+1	Reducir el uso de luminarias y equipos, cuando no sean necesarios.		
		Emisiones /CO2 por la energía usada	+2				En esta fase el consumo mayor de CO2 lo tenemos en los equipos de cómputo.	+	En esta fase el consumo mayor de CO2 lo tenemos en los equipos y vehículos para trabajo en campo.	+3	Implementar acciones de ahorro de energía, como suspender los computadores cuando no se estén usando.		
Retorno de energía limpia		0	No aplica				0	No aplica	0	No aplica			
Residuos		Reciclaje	+1				El uso de material de oficina como papel, toner de impresora y telería en general requiere manejo de reciclaje de estos residuos.	+	El manejo de los residuos emitidos por los equipos de cómputo se clasifica.	+2	Revisar y actualizar los procedimientos de reciclaje con el personal de la empresa.		
		Disposición final	+1				Se maneja el reciclaje para la disposición final de elementos.	+	Se maneja el reciclaje para la disposición final de materiales.	+2	Implementar procedimientos de reciclaje con el personal de seguridad industrial de la empresa.		
		Reusabilidad	0				No aplica	0	No aplica	0	No aplica		
Energía incorporada	0	No aplica	0	No aplica	0	No aplica							



		Residuos	0	No aplica	0	No aplica	0	No aplica
	Agua	Calidad del agua	0	No aplica	0	No aplica	0	No aplica
		Consumo del agua	+1	Se genera consumo de agua por el uso de los baños.	+	Se genera consumo de agua por el uso de los baños.	+2	Implementar dispositivos de ahorro de agua.
Sostenibilidad social	Prácticas laborales y trabajo decente	Empleo	-3	En la primera etapa del proyecto requiere personal para levantamiento de información	-	En la ejecución del proyecto se requiere personal para implementación y control de los procedimientos.	-3	Se contrata al personal necesario para el buen desarrollo de las actividades.
		Relaciones laborales	-3	Los procesos de gestión del personal se tienen mecanismos que previenen la discriminación, la supervisan y le dan seguimiento, a fin de evitarla en todas sus formas	-	Los procesos de gestión del personal tienen mecanismos que previenen la discriminación, la supervisan y le dan seguimiento, a fin de evitarla en todas sus formas	-3	Se implementan mecanismos, para mantener las buenas relaciones laborales.
		Salud y seguridad	-3	Los empleados cuentan con afiliación de salud, ARL y pensión	-	Uso de dotación de protección personal	-3	Se continúan con las capacitaciones pertinentes en temas de salud y seguridad.
		Educación y capacitación	-2	Se requiere capacitación básica en manejo de bases de datos.	-	Se requiere capacitación en los procesos del sistema semafórico.	-3	Se deben realizar las capacitaciones necesarias, para completar el proyecto.
		Aprendizaje organizacional	0	No aplica	0	No aplica	0	No aplica
		Diversidad e igualdad de oportunidades	0	No aplica	0	No aplica	0	No aplica
	Derechos humanos	No discriminación	-3	Los procesos de gestión del personal se tienen mecanismos que previenen la discriminación, la supervisan y le dan seguimiento, a fin de evitarla en todas sus formas.	-	Los procesos de gestión del personal tienen mecanismos que previenen la discriminación, la supervisan y le dan seguimiento, a fin de evitarla en todas sus formas.	-3	Se implementa políticas de no discriminación.
		Libre asociación	0	No aplica	0	No aplica	0	No aplica
		Trabajo infantil	0	No aplica	0	No aplica	0	No aplica
		Trabajo forzoso y obligatorio	0	No aplica	0	No aplica	0	No aplica
	Sociedad y consumidores	Apoyo de la comunidad	0	No aplica	0	No aplica	0	No aplica
		Políticas públicas/ cumplimiento	-3	Se realiza cumplimiento de políticas ambientales importantes para la ejecución del proyecto.	-	Se realiza cumplimiento de políticas ambientales importantes para la ejecución del proyecto.	-3	Mantener las políticas de cumplimiento.
		Salud y seguridad del consumidor	0	No aplica	0	No aplica	0	No aplica
		Etiquetas de productos y servicios	-2	Los equipos se etiquetan con su serial para control de inventarios	-	Los equipos se etiquetan con su serial para control de inventarios	-3	Se realiza inventarios.
		Mercadeo y publicidad	0	No aplica	0	No aplica	0	No aplica
		Privacidad del consumidor	0	No aplica	0	No aplica	0	No aplica
	Comportamiento ético	Prácticas de inversión y abastecimiento	-3	Planes de Modernización de equipos.	-	Modernización de equipos.	-3	Se implementan mantenimientos y compras, para los equipos que se requieren el proyecto.
		Soborno y corrupción	-3	Existe una política que previene actos de corrupción y se capacita al personal contra la corrupción y el soborno.	-	Existe una política que previene los actos de corrupción y se capacita al personal contra la corrupción y el soborno.	-3	Se cumplen las leyes, y se llevan estrictos controles.
		Comportamiento anti ético	-3	Se tienen identificados los procesos susceptibles de corrupción y cohecho en la empresa.	-	Se tienen identificados los procesos susceptibles de corrupción y cohecho en la empresa.	-3	Se cuenta con un manual de comportamiento
		<b>TOTAL</b>	<b>-20</b>		<b>-</b>	<b>25</b>	<b>-19</b>	

Anexo H. Indicadores de Gestión.

Nombre del indicador	Descripción	Unidad de medida	Fórmula	Periodicidad	Tipología
Licencias instaladas en los equipos de control de la ciudad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se instalarán en las intersecciones el software para medir las fallas, horarios de recurrencia y toda la información importante para realizar las labores necesarias para mantenimiento correctivo del equipo de control.</li> <li>Se instalará el software para vincular la información en tiempo real con los grupos técnicos encargados del mantenimiento de las intersecciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bytes.</li> <li>Cantidad específica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo de falla X kilobyte de almacenamiento</li> <li>Megabytes utilizados de internet X segundo.</li> <li>Número de fallas de la intersección por día.</li> </ul>	Mensual.	Gestión.
Licencias instaladas elementos electrónicos de los grupos de mantenimiento técnico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se instala el software en los celulares, tabletas y demás elementos que utilicen los técnicos de mantenimiento con el fin de mantener la información en línea en tiempo real, de tal manera de darle solución efectiva a las fallas cuando ocurran instantáneamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bytes.</li> <li>Cantidad específica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo de falla X kilobyte de almacenamiento</li> <li>Megabytes utilizados de internet X segundo.</li> <li>Número de fallas de la intersección por día.</li> </ul>	Mensual.	Gestión.
Detectores de picos máximos y mínimos de voltaje instalados en las intersecciones semaforizadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se instalan detectores de tensión en todas las intersecciones debido a la alta cantidad de fallas por ausencia de tensión o sobretensiones presentes en la intersección, fallas que son las más complejas de solucionar puesto que se pueden presentar por múltiples factores, en diferentes flujos y en tiempos determinados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voltios.</li> <li>Amperios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voltaje X flujo.</li> <li>Megabytes utilizados de internet X segundo.</li> <li>Corriente X flujo.</li> <li>Voltaje X acometida.</li> <li>Voltaje X transformador.</li> <li>Consumo mínimo.</li> </ul>	Mensual.	Efecto.
Sensores con alarma de apertura de puertas instalados en pedestales y equipos de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar una instalación de sensor de alarma en el pedestal que posee UPS con el fin de generar una señal de aviso en caso de ser abierto para prevención de hurtos de UPS.</li> <li>Realizar una instalación de sensores de apertura en las puertas de los equipos de control para generar alarmas en caso de aperturas no autorizadas y evitar hurtos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bytes.</li> <li>Cantidad específica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo de falla X kilobyte de almacenamiento</li> <li>Megabytes utilizados de internet X segundo.</li> <li>Número de fallas de la intersección por día.</li> </ul>	Mensual.	Efecto.

<p>Licencias vinculadas a los sistemas</p> <p>SmartGuard.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorporar las licencias del software con los mecanismos de información tipo SmartGuard ya instalados en algunas de las intersecciones semaforizadas de la ciudad, con el fin de vincular ambos informes de fallas y dar solución inmediata a las deficiencias presentadas, además de los tiempos de mantenimientos preventivos realizados.</li> <li>• Obtener con mayor veracidad los datos suministrados directamente por el sistema propio del equipo de control.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bytes.</li> <li>• Cantidad específica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de falla X kilobyte de almacenamiento</li> <li>• Megabytes utilizados de internet X segundo.</li> <li>• Número de fallas de la intersección por día.</li> </ul>	<p>Mensual.</p>	<p>Gestión.</p>
<p>Licencias instaladas equipos de cómputo de los organismos de supervisión, control, vigilancia e interventoría.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se instala el software en los celulares, tabletas y demás elementos que utilicen los organismos de control, supervisión, interventoría y vigilancia con el fin de mantener la información en línea en tiempo real y realizar su verificación correspondiente en cuanto a tiempos de atención a fallas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bytes.</li> <li>• Cantidad específica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de falla X kilobyte de almacenamiento</li> <li>• Megabytes utilizados de internet X segundo.</li> <li>• Número de fallas de la intersección por día.</li> </ul>	<p>Mensual.</p>	<p>Gestión.</p>
<p>Licencias cargadas en la web y aplicaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se instala el software en las diferentes tiendas para sistemas operativos con fines informativos, de tal manera que la información en línea, en tiempo real y verificable esté al alcance de cualquier ciudadano o visitante de la ciudad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bytes.</li> <li>• Cantidad específica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de falla X kilobyte de almacenamiento</li> <li>• Megabytes utilizados de internet X segundo.</li> <li>• Número de fallas de la intersección por día.</li> </ul>	<p>Diaria.</p>	<p>Gestión.</p>
<p>Vehículos implementados con tecnología híbrida o ecológica para el transporte.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se implementaría el transporte con motores biocombustibles, híbridos o netamente eléctricos, de tal manera que en los tiempos de desplazamiento se genere una huella de carbono menor y se pueda dar cumplimiento oportuno a las labores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kilómetros</li> <li>• Watios</li> <li>• Galones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kilómetros por hora recorridos.</li> <li>• Watios de energía por kilómetro recorrido</li> </ul>	<p>Diaria.</p>	<p>Producto.</p>

Fuente: Construcción del autor.

Anexo I. Matriz de requisitos ambientales.

MATRIZ DE REQUISITOS AMBIENTALES

CÓDIGO: 05-HSEQ-03

ACTUALIZACIÓN: 0

PÁGINA: 1 de 5

VIGENTE DESDE: 01/02/2018

FECHA DE INSPECCIÓN		QUIEN REALIZA LA INSPECCIÓN:						CARGO:	HSEQ
JERARQUÍA DE LA NORMA	NÚMERO/FEC HA	TITULO	ARTICULO	APLICACIÓN ESPECIFICA	PROCESO AL QUE APLICA	EVIDENCIA DCUMPLIMIENTO	CUMPLE SI NO	VERIFICACIÓN	PLAN DE ACCIÓN
DECRETO	155 de 2004	Medio ambiente- tasa de utilización del agua	Art.1	Por el cual se reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas de utilización de aguas y se adoptan otras disposiciones	HSEQ	Programa de ahorro de consumo de recursos	X	Uno de los objetivos de la compañía es el fomento de la cultura del medio ambiente.	No aplica
DECRETO	357 de 1997	Medio ambiente escombros	Art.1,2 y3	Por el cual se regula el manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción	HSEQ	Plan de manejo de desechos (escombros)	X	Procedimiento de manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción.	No aplica
DECRETO	0948 de 1995	Medio ambiente- escombros	Art. 22	<p>Materiales de Desecho en Zonas Públicas. Prohíbese a los particulares, depositar o almacenar en las vías públicas o en zonas de uso público, materiales de construcción, demolición o desecho, que puedan originar emisiones de partículas al aire.</p> <p>Las entidades públicas, o sus contratistas, que desarrollen trabajos de reparación, mantenimiento o construcción en zonas de uso público de áreas urbanas, deberán retirar cada veinticuatro horas los materiales de desecho que queden como residuo de la ejecución de la obra, susceptibles de generar contaminación de partículas al aire.</p> <p>En el evento en que sea necesario almacenar materiales sólidos para el desarrollo de obras públicas y éstos sean susceptibles de emitir al aire polvo y partículas contaminantes, deberán estar cubiertos en su totalidad de manera adecuada o almacenarse en recintos cerrados para impedir cualquier emisión fugitiva.</p>	HSEQ	Registro fotográfico digital del arreglo finalizado	X	Verificación fotográfica del equipo de trabajo después de finalizar el arreglo.	No aplica
DECRETO	0948 de 1995	Medio Ambiente- Emisiones atmosféricas	Art. 36	Prohibida la descarga de emisiones contaminantes, visibles o no, por vehículos a motor activados por cualquier combustible, que infrinjan los respectivos estándares de emisión vigentes.	HSEQ	Certificados de emisión de gases de los vehículos	X	Se verificó que todos los vehículos cumplan con revisión técnico mecánica vigente, así como de gases.	No aplica
DECRETO	0948 de 1995	Medio Ambiente- Emisiones atmosféricas	Art. 37	Prohibida la descarga al aire, por parte de cualquier fuente móvil, en concentraciones superiores a las previstas en las normas de emisión, de contaminantes tales como monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC), óxidos de nitrógeno (NOX), partículas.	HSEQ	Certificados de emisión de gases de los vehículos	X	Se verificó que todos los vehículos cumplan con revisión técnico mecánica vigente, así como de gases.	No aplica
DECRETO	0948 de 1995	Medio Ambiente- Emisiones atmosféricas	Art. 47	Ruido de maquinaria industrial. Prohíbese la emisión de ruido por máquinas industriales en sectores clasificados como A y B.	HSEQ	Mapa zonal de la ciudad en donde no se puede usar la maquinaria	X	Uso de maquinaria solo en zonas permitidas	No aplica

DECRETO	2811 de 1974	Medio Ambiente	Art. 35	Se prohíbe descargar, sin autorización, los residuos, basuras y desperdicios y, en general, de desechos que deterioren los suelos o causen daño o molestia a individuos o núcleos humanos.	HSEQ	Documentación de control sobre la disposición final de los residuos	X	Registro de disposición final de residuos	No aplica
DECRETO	3102 de 1997	Medio ambiente-uso	Art. 6	Todos los usuarios pertenecientes al sector oficial están obligados a reemplazar los equipos, sistemas e implementos de alto consumo de agua por los de bajo consumo.	HSEQ	Plan de cambio de equipos	X	Adquisición de equipos de bajo consumo	No aplica
DECRETO	4741 de 2005	Medio ambiente- transporte de residuos peligrosos	Art. 1	Objeto. En el marco de la gestión integral, el presente decreto tiene por objeto prevenir la generación de residuos o desechos peligrosos, así como regular el manejo de los residuos o desechos generados, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente.	HSEQ	Plan de gestión para proteger la salud	X	El equipo de trabajo aplica el plan para el manejo de desechos	No aplica
DECRETO	838 de 2005	Disposición final de residuos solidos	Art.5	Disposición Final de Residuos Solidos	HSEQ	Certificados de disposición final de los residuos	X	a nuestros proveedores se les solicita certificados de disposición final.	No aplica
DECRETO - LEY	2811 de 1974	Medio Ambiente- Emisiones atmosféricas	Art. 73	Corresponde al Gobierno mantener la atmósfera en condiciones que no causen molestias o daños o interfieran el desarrollo normal de la vida humana, animal o vegetal y de los recursos naturales renovables.	HSEQ	Certificados vigentes de emisión de gases de los vehículos	X	El 100% de la flota vehicular cuenta con certificado de gases y revisión técnico mecánica vigente	No aplica
DECRETO - LEY	2811 de 1974	Medio Ambiente- Emisiones atmosféricas	Art. 75	Para prevenir la contaminación atmosférica se dictarán disposiciones concernientes a: *La calidad que debe tener el aire, como elemento indispensable para la salud humana, animal o vegetal *El grado permisible de concentración de sustancias aisladas o en combinación, capaces de causar perjuicios o deterioro en los bienes, en la salud humana, animal y vegetal *Los métodos más apropiados para impedir y combatir la contaminación atmosférica *La contaminación atmosférica de origen energético *El empleo de métodos adecuados para reducir las emisiones a niveles permisibles *Establecimiento de estaciones o redes de muestreo para localizar las fuentes de contaminación atmosférica y decretar su peligro actual o potencial.	HSEQ	Certificados vigentes de emisión de gases de los vehículos	X	El 100% de la flota vehicular cuenta con certificado de gases y revisión técnico mecánica vigente	No aplica
DECRETO - LEY	2811 de 1974	Medio ambiente-uso	Art. 133	Los usuarios están obligados a:a) Aprovechar las aguas con eficiencia y economía en el lugar y para el objeto previsto en la resolución de concesión, empleando sistemas técnicos de aprovechamiento;b) No utilizar mayor cantidad de aguas que la otorgada;c) Construir y mantener instalaciones y obras hidráulicas en condiciones adecuadas;d) Evitar que las aguas que deriven de una corriente o depósito se derramen o salgan de las obras que las deben contener;e) Contribuir proporcionalmente a la conservación de las estructuras hidráulicas, caminos de vigilancia y demás obras e instalaciones comunes; f) Permitir la vigilancia e inspección y suministrar los datos sobre el uso de las aguas.	HSEQ	Implementación del programa de consumo de recursos, análisis, indicadores, capacitaciones y sensibilización sobre el ahorro de estos	X	Se tiene implementado el buen manejo de recursos naturales, así como uno de los objetivos corporativos es fomentar la cultura ambiental en los trabajadores.	No aplica
Ley	9 de 1979	Medio Ambiente	Art. 24	Ningún establecimiento podrá almacenar a campo abierto o sin protección las basuras provenientes de sus instalaciones, sin previa autorización del Ministerio de Salud o la entidad delegada.	HSEQ	Implementación del programa de gestión ambiental de residuos	X	Todos los sitios en donde se almacenan residuos son cerrados.	No aplica

Ley	9 de 1979	Medio Ambiente	Art. 28	El almacenamiento de basuras deberá hacerse en recipientes o por períodos que impida la proliferación de insectos o roedores y se evite la aparición de condiciones que afecten la estética del lugar. Para este efecto, deberán seguirse las regulaciones indicadas en el Título IV de la presente Ley.	HSEQ	Canecas con tapa	X	Todos los recipientes contienen las características dispuestas por ley.	No aplica
Ley	9 de 1979	EMISIONES ATMOSFÉRICAS	Art. 45	Cuando las emisiones a la atmósfera de una fuente sobrepasen o puedan sobrepasar los límites establecidos en las normas, se procederá a aplicar los sistemas de tratamiento que le permitan cumplirlos.	HSEQ	Certificados vigentes de emisión de gases de los vehículos	X	El 100% de la flota vehicular cuenta con certificado de gases y revisión técnico mecánica vigente	No aplica
Ley	0099 de 1993	Medio ambiente-uso	Art. 43	Tasas por Utilización de Aguas. La utilización de aguas por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, dará lugar al cobro de tasas fijadas por el Gobierno Nacional que se destinarán al pago de los gastos de protección y renovación de los recursos hídricos. El Gobierno Nacional calculará y establecerá las tasas a que haya lugar por el uso de las aguas.	HSEQ	Pago de servicios públicos	X	Los servicios públicos son pagados adecuada y oportunamente.	No aplica
Ley	373 de 1997	Medio ambiente-Ahorro y uso eficiente del agua	Art. 1	PROGRAMA PARA EL USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA. Todo plan ambiental regional y municipal debe incorporar obligatoriamente un programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Se entiende por programa para el uso eficiente y ahorro de agua el conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico.	HSEQ	Implementación del programa de consumo de recursos, análisis, indicadores, capacitaciones y sensibilización sobre el ahorro de estos	X	Se tiene un programa de optimización de recursos naturales, así como también uno de los objetivos de la compañía es el fomento de la cultura del medio ambiente.	No aplica
Ley	0769 de 2002	EMISIONES ATMOSFÉRICAS	Art. 50	Condiciones mecánicas y de seguridad. Por razones de seguridad vial y de protección al ambiente, el propietario o tenedor del vehículo de placas nacionales o extranjeras, que transite por el territorio nacional, tendrá la obligación de mantenerlo en óptimas condiciones mecánicas y de seguridad.	HSEQ	Certificado de revisión técnico mecánica vigente de los vehículos	X	El 100% de la flota vehicular cuenta con certificado de gases y revisión técnico mecánica vigente	No aplica
Ley	0769 de 2002	EMISIONES ATMOSFÉRICAS	Art. 52	Periodicidad y cobertura de la revisión de gases. La revisión de gases de vehículos automotores de servicio público se realizará anualmente y los de servicio diferente a éste, cada dos años. Los vehículos nuevos se someterán a la primera revisión de gases al cumplir dos (2) años contados a partir de su año de matrícula. La revisión a los vehículos deberá realizarse en centros de diagnóstico automotor oficiales debidamente autorizado.	HSEQ	Certificado de revisión técnico mecánica vigente de los vehículos	X	El 100% de la flota vehicular cuenta con certificado de gases y revisión técnico mecánica vigente	No aplica
Resolución	415 de 1998	Medio ambiente-aceites de desecho	Art. 1	<Artículo modificado por el artículo 1 del Resolución 1446 de 2005. El nuevo texto es el siguiente:> Aceite de desecho o usado. Todo aceite lubricante, motor, de transmisión o hidráulico con base mineral o sintética de desecho que, por efectos de su utilización, se haya vuelto inadecuado para el uso asignado inicialmente. Estos residuos son clasificados como residuos peligrosos, por el anexo, numeral 8 y 9 del convenio de Basilea, el cual ratificado por Colombia mediante la Ley 253 de enero 9 de 1996. Mezcla o Vending. Hace relación a la mezcla de aceite usado con otros tipos de combustibles como fue el oíl (diésel, combustóleo) o crudos con bajas concentraciones de azufre, que permite una mayor fluidez y ganancia calorífica.	HSEQ	Los vehículos son llevados a mantenimiento a lugares autorizados	X	Se tienen las licencias ambientales de los proveedores que realizan la disposición de los residuos especiales.	No aplica

Resolución	541 de 1994	Medio ambiente- escombros	Art. 2	Regulación. El cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de materiales y elementos está regulado por las siguientes normas: I. En materia de transporte. II. En materia de almacenamiento, cargue y descargue.	HSEQ	Se poseen vehículos especiales para el transporte de estos materiales	X	Se tienen las licencias ambientales de los proveedores que realizan la disposición de los residuos especiales.	No aplica
Resolución	541 de 1994	Medio ambiente- escombros	Art. 3	Los Municipios deben seleccionar los sitios específicos para la disposición final de los materiales y elementos a que se refiere esta Resolución, que se denominarán Escombreras Municipales. Esta selección se hará teniendo en cuenta los volúmenes producidos y características de los materiales y elementos así como las distancias óptimas de acarreo. Las escombreras municipales se localizarán prioritariamente en áreas cuyo paisaje se encuentre degradado, tales como minas y canteras abandonadas, entre otros, con la finalidad principal de que con la utilización de estos materiales se contribuya a su restauración paisajística. La definición de accesos a las escombreras municipales tendrá en cuenta la minimización de impactos ambientales sobre la población civil, a causa de la movilización de vehículos transportadores de materiales. a. Está prohibido el cargue, descargue y almacenamiento temporal o permanente, de los materiales y elementos a que se refiere esta Resolución, sobre las áreas de espacio público, en desarrollo de la construcción, adecuación, mantenimiento o uso general de obras, actividades, instalaciones y fuentes de material de carácter privado. Los sitios, instalaciones, construcciones y fuentes de material deberán contar dentro de los límites del inmueble privado, con áreas o patios donde se efectúe el cargue, descargue y almacenamiento de este tipo de materiales y elementos y con sistemas de lavado para las llantas de los vehículos de carga, de tal manera que no arrastren material fuera de esos límites, con el fin de evitar el daño al espacio público. El agua utilizada deberá ser tratada y los sedimentos y lodos residuales deberán ser transportados, reutilizados o dispuestos de acuerdo con las regulaciones ambientales vigentes sobre la materia.	HSEQ	Los desechos son enviados a los sitios específicos	X	Se tienen las licencias ambientales de los proveedores que realizan la disposición de los residuos especiales.	No aplica
Resolución	0619 de 1997.	Medio ambiente-gases, vapores, emisiones atmosféricas	Art. 2	Cumplimiento de normas de emisión. Las obras, industrias, actividades o servicios que en virtud de la presente Resolución no requieran permiso de emisión atmosférica, estarán obligadas a cumplir con las normas de emisión establecidas en el Decreto 948 de junio 5 de 1995 y los actos administrativos que lo desarrollen, y estarán sujetos al control y seguimiento por parte de las autoridades ambientales competentes.	HSEQ	Se establece un procedimiento adecuado para realizar el arreglo sin que genere emisiones no necesarias	X	Se cumple con el plan y la metodología propuesta.	No aplica
Resolución	2309 de 1986	Medio ambiente-residuos especiales	Art. 2	Residuos Especiales. Para los efectos de esta Resolución se denominan residuos especiales los objetos, elementos o sustancias que se abandonan, botan desechan, descartan o rechazan y que sean patógenos, tóxicos, combustibles, inflamables, explosivos, radiactivos o volatilizables y los empaques y envases que los hayas contenido, como también los lodos, cenizas y similares.	HSEQ	Implementación del programa de gestión de residuos. Capacitación en el tema	X	Se verificó asistencia del personal a la capacitación de entorno y manejo ambiental en la cual se tocan estos temas.	No aplica

Resolución	2309 de 1986	Medio ambiente-residuos especiales	Art. 11	Manejo de residuos especiales. En el manejo de residuos especiales quedan comprendidas las siguientes actividades: generación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento, separación y disposición final.	HSEQ	Implementación del programa de gestión de residuos. Capacitación en el tema	X	Se tiene implementado un programa de disposición de residuos en donde se clasifican los mismos, Se verificó asistencia del personal a la capacitación de entorno y manejo ambiental en la cual se tocan estos temas.	No aplica
Resolución	2309 de 1986	Medio ambiente-residuos especiales	Art. 21	Responsabilidad por contaminación y sus consecuencias y sanciones. Las personas que realicen una o varias de las actividades comprendidas en el manejo de los residuos especiales, serán responsables de cualquier tipo de contaminación ocasionada por éstos y por las consecuencias que se pueden originar sobre la salud humana o sobre el medio ambiente sin perjuicio de las sanciones legales pertinentes a que haya lugar.	HSEQ	Se establece un plan para el manejo de residuos	X	Control sobre el programa de manejo de residuos especiales. Plan de contingencia.	No aplica
Resolución	2309 de 1986	Medio ambiente-residuos especiales	Art. 29	Almacenamiento de residuos especiales. Se denomina almacenamiento de residuos especiales a la actividad de colocarlos en un sitio y por un período determinado, al término del cual pueden ser tratados o dispuestos en forma definitiva.	HSEQ	Almacenamiento adecuado de componentes electrónicos y demás desechos, hasta cuando la empresa llega a recogerlos para la disposición adecuada	X	Se da un correcto almacenamiento a este tiempo de residuos según lo indica la norma.	No aplica
Resolución	2309 de 1986	Medio ambiente-residuos especiales	Art. 33	Presentación de los residuos especiales. Los residuos especiales según sus características físicas o químicas de cantidad, volumen o peso deberán presentarse para recolección de acuerdo con las disposiciones de esta Resolución.	HSEQ	Almacenamiento adecuado de componentes electrónicos y demás desechos, hasta cuando la empresa llega a recogerlos para la disposición adecuada	X	Se da un correcto almacenamiento a este tiempo de residuos según lo indica la norma.	No aplica
Resolución	160/1996	Medio ambiente emisiones atmosféricas	Art. 4	Niveles permisibles de emisiones producidos por fuente móviles	HSEQ	Certificados de emisión de gases de los vehículos	X	El 100% de la flota vehicular cuenta con certificado de gases y revisión técnico mecánica vigente	No aplica
Resolución	324/2002	Requisitos ambientales para la circulación de fuentes móviles con más de tres ruedas	Art.1,2	Reglamentar los requisitos ambientales para la circulación de fuentes móviles con más de tres ruedas, de motor a gasolina y diésel.  PARÁGRAFO. Las disposiciones contenidas en la presente resolución no serán aplicables a las fuentes móviles que utilicen como combustible gas natural, gas licuado de petróleo, alcoholes o electricidad y aquellas fuentes móviles terrestres que se desplacen sobre rieles, equipo de construcción (pala grúas, grúas, compactadoras, retroexcavadoras, montacargas, Bulldozer, motoniveladoras y equipos de perforación), equipo para explotación minera fuera de carretera, equipo agrícola (tractores, sembradoras, cosechadoras, empacadoras), las declaradas por la autoridad de tránsito como vehículos antiguos o clásicos, y las que posean tres ruedas o menos.	HSEQ	Los vehículos son sometidos a revisiones periódicas	X	El 100% de la flota vehicular cuenta con certificado de gases y revisión técnico mecánica vigente	No aplica



Resolución	406/2007	Revisión técnico-mecánica	Art.1	Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 3500 del 21 de noviembre de 2005, modificada por las Resoluciones 2200 del 30 de mayo de 2006, 5975 del 28 de diciembre de 2006 y 15 del 5 de enero de 2007	HSEQ	Certificado de revisión técnico mecánica vigente de los vehículos	X	El 100% de la flota vehicular cuenta con certificado de gases y revisión técnico mecánica vigente	No aplica
Resolución	627/2006	Resultado de mediciones de ruido ambiental	Cap. II y III	Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.	HSEQ	Estudios de ruido y seguimiento a las recomendaciones	X	Se realizó estudio de ruido a puntos críticos demostrando que no se generan emisiones de ruido por fuera de los valores permitidos.	No aplica
Resolución	910/2008	Revisión de vehículos.	Cap. II y III	Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres, se reglamenta el artículo 91 del Decreto 948 de 1995 y se adoptan otras disposiciones.	HSEQ	Certificado de revisión técnico mecánica vigente de los vehículos	X	El 100% de la flota vehicular cuenta con certificado de gases y revisión técnico mecánica vigente	No aplica
Resolución	1048/1999	Verificación de la fecha de vigencia de la revisión técnico-mecánica, Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y vehículos, registro de alistamiento diario de pre operacional.	Art. 1	Por medio de la cual se fijan los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por fuentes móviles terrestres a gasolina o diésel, en condición de prueba dinámica, a partir del año modelo 2001”	HSEQ	Certificado de revisión técnico mecánica vigente de los vehículos	X	El 100% de la flota vehicular cuenta con certificado de gases y revisión técnico mecánica vigente	No aplica
Resolución	1202/1999	Pagos impuestos	Art.1 al 15	Por la cual se establecen los lugares, plazos y descuentos para la presentación de las declaraciones tributarias y el pago de los Impuestos administrados por la Dirección Distrital de Impuestos	HSEQ	Se lleva el registro adecuado de contabilidad	X	Pagos impuestos	No aplica
Resolución	0015/2007	Certificados de Revisión técnico-mecánica	Art.3	Centros de diagnóstico, para revisión técnico-mecánica	HSEQ	Certificado de revisión técnico mecánica vigente de los vehículos	X	El 100% de la flota vehicular cuenta con certificado de gases y revisión técnico mecánica vigente	No aplica
NTC	14001/2004	Directriz Sistema de Gestión. Norma de Referencia.	DOCUMENTO	Sistema de Gestión Ambiental	HSEQ	Implementación del programa de gestión de residuos. Capacitación en el tema	X	Disposición de residuos adecuada se verifican licencias ambientales, se le dan capacitación al personal en entorno y manejo ambiental.	No aplica
Ley	23/1973	Programas y procedimientos ambientales	Art.1 al 20	Principios fundamentales sobre prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo y otorgó facultades al presidente de la República para expedir el Código de los Recursos Naturales.	HSEQ	Implementación del programa de gestión de residuos. Capacitación en el tema	X	Disposición de residuos adecuada se verifican licencias ambientales, se le dan capacitación al personal en entorno y manejo ambiental.	No aplica
Ley	388/1997	Certificados uso del suelo	Art.1 al 4	Ordenamiento Territorial Municipal y Distrital y Planes de Ordenamiento Territorial, reglamenta los usos del suelo.	HSEQ	Se conocen la clasificación de los tipos de suelo en donde se encuentran localizados los semáforos	X	Certificados uso del suelo	No aplica
Ley	697/2001	Programa uso eficiente y ahorro en el consumo de energía.	Art.1	Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones.	HSEQ	Implementación del programa de gestión de consumo de recursos, capacitación y sensibilización sobre el uso racional de los recursos (energía)	X	Se tiene por objetivo el fomento de la cultura hacia el medio ambiente y asistencia a capacitaciones en entorno y manejo ambiental.	No aplica

DECRETO	456 de 2008	Plan de gestión ambiental	Todo	"Por el cual se reforma el Plan de Gestión Ambiental del Distrito Capital y se dictan otras disposiciones"	HSEQ	Plan de gestión ambiental	X	Implementación del plan de gestión ambiental	No aplica
DECRETO	160/1996	niveles permisibles de emisión de contaminantes gasolina o diésel	Art.1	Reglamenta los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por fuentes móviles terrestres a gasolina o diésel. Esta disposición regula los vehículos dentro del perímetro de Bogotá D.C.	HSEQ	Certificado de revisión técnico mecánica vigente de los vehículos	X	El 100% de la flota vehicular cuenta con certificado de gases y revisión técnico mecánica vigente	No aplica
DECRETO	520/2006	Certificados de Revisión técnico-mecánica	Art. 1 y 2	Por el cual se modifica la reglamentación relacionada con los Centros de Diagnóstico Automotor en Bogotá, Distrito Capital	HSEQ	Certificado de revisión técnico mecánica vigente de los vehículos	X	El 100% de la flota vehicular cuenta con certificado de gases y revisión técnico mecánica vigente	No aplica
CIRCULAR	10/2007	Certificaciones de disposición de escombros por parte de Escombreras autorizadas.	INFORMATIVO	Alerta sobre manejo municipal de la recolección y disposición final de escombros	HSEQ	Plaño de manejo de escombros	X	Certificado de disposición final de los escombros	No aplica
Ley	1259 de 2008	Infraestructores	1259	Por medio de la cual se instaure en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.	HSEQ	Implementación del programa de gestión integral de residuos	X	La compañía no tiene multas en cuanto a programas ambientales.	No aplica
Reglamenta parcialmente la	decreto 4741	Presidencia de la republica	Art 7 10, 28	Clasificación de residuos peligrosos	HSEQ	Implementación del programa de gestión integral de residuos	X	Disposición de residuos adecuada se verifican licencias ambientales, se le dan capacitación al personal en entorno y manejo ambiental.	No aplica
AGUA PARA CONSUMO HUMANO	Decreto 1575	Ministerio de la Protección Social	Art 10	Responsabilidades de los usuarios	HSEQ	Suministro de agua potable	X	Uno de los objetivos de la compañía es el fomento de la cultura del medio ambiente, además se realizan exámenes microbiológicos del agua para asegurar su consumo y distribución.	No aplica
Uso racional de energía eléctrica.	Decreto 3450 / 2008	Ministerio de Medio Ambiente	Art 1	Todos los usuarios del servicio de energía deben sustituir todas las fuentes de baja eficacia lumínica	HSEQ	Implementación del programa de consumo de recursos, análisis, indicadores, capacitaciones y sensibilización sobre el ahorro de estos	X	Se tiene implementado un programa de gestión de ahorro de recursos en donde se contempla capacitaciones de entorno y manejo ambiental además se verificó la asistencia a dicha capacitación.	No aplica
Se adoptan medidas para promover el consumo eficiente y ahorro de agua	Resolución 493 de 2010	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	todo	Se adoptan medidas para promover el consumo eficiente y ahorro de agua potable y desincentivar su consumo extensivo	HSEQ	Implementación del programa de consumo de recursos, análisis, indicadores, capacitaciones y sensibilización sobre el ahorro de estos	X	Se tiene implementado un programa de gestión de ahorro de recursos en donde se contempla capacitaciones de entorno y manejo ambiental además se verificó la asistencia a dicha capacitación.	No Aplica

Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas y se adoptan otras disposiciones	Resolución 1511 de 2010	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Art 13 y Art 16	La presente resolución tiene por objeto establecer a cargo de los productores de bombillas que se comercializan en el país, la obligación de formular, presentar e implementar los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas, con el propósito de prevenir y controlar la degradación del ambiente Artículo 13°. De la Gestión de Residuos de Bombillas. Los residuos de bombillas deberán ser gestionados debidamente en sus fases de almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, valorización y/o disposición final, por personas naturales o jurídicas autorizadas de conformidad con las normas ambientales vigentes. Artículo 16°. Obligaciones de los consumidores. Para efectos de aplicación de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas, son obligaciones de los consumidores las siguientes: a) Retornar o entregar los residuos de bombillas a través de los puntos de recolección o los mecanismos equivalentes establecidos por los productores. b) Seguir las instrucciones de manejo seguro suministradas por los productores de bombillas. c) Separar los residuos de bombillas de los residuos sólidos domésticos para su entrega en puntos de recolección o mecanismos equivalentes.	HSEQ	Registro de entrega de disposición de residuos peligrosos, Realizar control a proveedores.	X	Se realiza seguimiento al proveedor ambiental	No Aplica
	RESOLUCIÓN 180173 14 de febrero	2011	residuos peligrosos luminarias, por el cual se deroga el artículo 1 de la resolución 18 2544 del de diciembre del 2010 y se modifica el numeral 301.1 del anexo general de la resolución 180540 2010	Establecer los requisitos mínimos de eficacia, vida útil y demás especificaciones técnicas de las fuentes de iluminación que se deben utilizar, desacuerdo con el desarrollo tecnológico y las condiciones de mercado de estos productos.	HSEQ	Se cuentan con luminarias de ahorro de energía	X	Se cuentan con luminarias de ahorro de energía	No Aplica
	RESOLUCIÓN 2397 25 de abril	2011	residuos	por la cual se regula técnicamente y/o aprovechamientos de escombros en el distrito capital.	HSEQ	Se tendrá en cuenta En el evento en que se realicen modificaciones a la estructura física o remodelaciones.	X	Se verifica que se cumpla en el evento en que se realicen modificaciones a la estructura física o remodelaciones.	No Aplica

LEY	1672	2013	POR LA CUAL SE ESTABLECEN LOS LINEAMIENTOS PARA LA ADOPCIÓN DE UNA POLÍTICA PÚBLICA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE), Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES"	POR LA CUAL SE ESTABLECEN LOS LINEAMIENTOS PARA LA ADOPCIÓN DE UNA PAUTICA PÚBLICA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE), Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES"	HSEQ	Se cuenta con la disposición de los residuos peligrosos y la certificación del ente ambiental y la disposición de estos	X	Se cuenta con la disposición de los residuos peligrosos y la certificación del ente ambiental y la disposición de estos	No Aplica
	430 de 1998	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.	Todo	En el cual se establece un convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo	HSEQ	Se debe contar con una política en materia de seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo.	X	Se verificará por medio de un sistema de inspección apropiado y suficiente para el control de la aplicación de las leyes y de los reglamentos relativos a la seguridad, la higiene y el medio ambiente de trabajo	No Aplica
	79/2003	2003	Programas ambientales, Código de policía de Bogotá	Normas para la protección del agua, el suelo, el aire, la flora y la fauna.	HSEQ	Actividades para el ahorro del agua, ahorro de energía, manejo de residuos, inspecciones.	X	Programas ambientales de ahorro de recursos, programa y procedimiento para la disposición de los residuos.	No Aplica
DECRETO	4741 del 2005	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.	Todo	En el marco de la gestión integral, el presente decreto tiene por objeto prevenir la generación de residuos o desechos peligrosos, así como regular el manejo de los residuos o desechos generados, con el fin de PROTEGER la salud humana y el ambiente,	HSEQ	Se deberá efectuar la caracterización fisicoquímica de sus residuos o desechos, y así mismo el análisis de caracterización de peligrosidad a realizar, sobre la base del conocimiento de sus residuos y de los procesos que los generan.	X	Se debe evidenciar un procedimiento y programa de manejo de residuos peligrosos y caracterización efectiva de estos.	No Aplica

DECRETO	3930 del 2010	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.	Todo	<p>Es deber del estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y FOMENTAR la educación ambiental para garantizar el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano y planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución; debiendo prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.</p> <p>Que corresponde al Estado garantizar la calidad del agua para consumo humano y, en general, para las demás actividades en que su uso es necesario. Así mismo, regular entre otros aspectos, la clasificación de las aguas, señalar las que deben ser objeto de PROTECCIÓN y control especial, fijar su destinación y posibilidades de aprovechamiento, estableciendo la calidad de las mismas y ejerciendo control sobre los vertimientos que se introduzcan en las aguas superficiales o subterráneas, interiores o marinas, a fin de que estas no se conviertan en focos de contaminación que pongan en riesgo los ciclos biológicos, el normal desarrollo de las especies y la capacidad oxigenante y reguladora de los cuerpos de agua.</p>	HSEQ	Se debe establecer un procedimiento donde se establezcan los límites permisibles de descarga, transporte o depósito de sustancias, productos, compuestos o cualquier otra materia que puedan afectar el ambiente o los recursos naturales renovables y prohibir, restringir o regular la fabricación, distribución, uso, disposición o vertimiento de sustancias causantes de degradación ambiental.	X	Permiso del ministerio de salud.	No aplica
DECRETO	619 del 2000, alcaldía Mayor de Bogotá	Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para Santa Fe de Bogotá, Distrito Capital.	Todo	Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para Santa Fe de Bogotá, Distrito Capital.	HSEQ	Ubicación de la empresa de acuerdo con el plan de ordenamiento territorial.	X	La empresa se encuentra ubicada en zona residencial y/o de oficinas, en el caso de ser una planta de producción en zona industrial	No aplica

Fuente: Construcción del autor.

Anexo J. Matriz de Normatividad Interna.

NORMATIVIDAD INTERNA

FECHA DE INSPECCIÓN:		QUIEN REALIZA LA INSPECCIÓN:					CARGO:		HSEQ	
JERARQUÍA DE LA NORMA	NÚMERO/FECHA	TITULO	ARTICULO	APLICACIÓN ESPECIFICA	PROCESO AL QUE APLICA	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO	CUMPLE		VERIFICACIÓN	PLAN DE ACCIÓN
							SI	NO		
INTERNA	1	Uso del computador	1	Siempre que se retire del puesto de trabajo deje la pantalla apagada	HSEQ	Los computadores se programan para apagado automático de la pantalla	x		Los compañeros realizan una retroalimentación constante de este hábito	No aplica
INTERNA	2	Uso de cargadores	2	Siempre que se haga uso de un cargador debe ser desconectado	HSEQ	No hay cargadores conectados innecesariamente	x		Los compañeros realizan una retroalimentación constante de este hábito	No aplica
INTERNA	3	Uso de lámparas	3	Las luces sólo deben ser encendidas cuando la iluminación natural no sea suficiente	HSEQ	Solo se encienden las luces en horarios adecuados	x		No hay luces prendidas cuando hay iluminación natural	No aplica
INTERNA	4	Reciclaje	4	Todo material reciclable de oficina debe ser ubicado en contenedores especiales	HSEQ	Plan de reciclaje empresarial	x		Los contenedores están ubicados estratégicamente para ser usados.	No aplica
INTERNA	5	Impresión	5	Sólo se permite la impresión de documentos que requieran ser firmados y archivados, el resto de la información se manejará de manera digital	HSEQ	Solo el supervisor cuenta con impresora	x		El supervisor realiza el filtro sobre la información que debe o no ser impresa	No aplica
INTERNA	6	Uso del agua	6	Uso responsable del agua	HSEQ	Capacitación y apropiación del concepto de ahorro del agua	x		En los baños y en la cocina no se desperdicia agua y se realiza mantenimiento periódico para evitar fugas	No aplica
INTERNA	7	Espacio de trabajo	7	Mantenga el espacio de trabajo libre de toda contaminación visual	HSEQ	Los espacios de trabajo mantienen solo los elementos necesarios para el desarrollo de la labor	x		Se realiza limpieza periódica a los puestos de trabajo	No aplica
INTERNA	8	Niveles de música	8	El uso de parlantes para escuchar música debe hacerse en volumen moderado, evitando contaminación auditiva	HSEQ	No se escucha música a altos niveles	x		Los trabajadores hacen uso de audífonos	No aplica
INTERNA	9	Encendido de vehículos	9	Mantenga apagados los vehículos mientras se realizan maniobras de mantenimiento	HSEQ	Plan de tiempos de encendido, en el cual se especifica en que situaciones debe estar o no encendido el vehículo			Los vehículos solo se encienden cuando es necesario	No aplica
INTERNA	10	Procedimientos operacionales	10	Para cualquier mantenimiento en una instalación semafórica se deben cumplir con todos los procedimientos operacionales establecidos a fin de reducir emisiones contaminantes, contaminación sonora y ambiental en la zona de trabajo.	HSEQ	Plan de procedimientos operacionales			Se realizan los procedimientos de acuerdo con lo establecido, optimizando el uso de la energía y realizando la correcta manipulación de los dispositivos electrónicos.	No aplica.

Fuente: Construcción del autor.

Anexo K. Plantilla de informe final del contrato.

Se ejecuta el proyecto “APLICATIVO PARA RESPUESTA INMEDIATA DE FALLAS EN LA RED SEMAFÓRICA DE BOGOTÁ”, Se desarrolla el aplicativo con una interfaz gráfica que permite acceder a diferentes opciones de reporte de falla, con el fin que cada una de las centrales de semaforización, reciban el reporte de falla de cada intersección, a su vez contratistas de mantenimiento en cabeza de su respectivo coordinador, y finalmente la interventoría. Una vez se corrija la falla, se ingresan en el aplicativo los trabajos realizados y los materiales utilizados, con el fin de conocer las cantidades de material gastado y el que se encuentra en stock tanto en las diferentes bodegas de almacenamiento, como el material con el que cuenta cada grupo de mantenimiento.

Con el uso de esta herramienta, se tiene acceso a información en tiempo real, se llevará un mejor control en los procesos de mantenimiento correctivo y preventivo, y se mejorará la comunicación entre la entidad (Secretaría de Movilidad), contratistas y la interventoría.

**OBJETO:** “El contratista se obliga con la Secretaría Distrital de Movilidad a realizar el desarrollo e implementación de un aplicativo para respuesta en tiempo real de fallas del sistema de semaforización de Bogotá D.C.”

**PLAZO DE EJECUCIÓN:** El plazo de ejecución del servicio solicitado (7) meses, iniciando el 03 de octubre de 2017 o hasta agotar el presupuesto asignado, previa suscripción del acta de inicio y cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento y ejecución del contrato.

**FECHA DE INICIO:** 01 de febrero de 2018

**FECHA DE TERMINACIÓN:** 09 de septiembre de 2018

**VALOR:** El presupuesto total estimado para el desarrollo e implementación de un aplicativo para respuesta en tiempo real de fallas del sistema de semaforización de Bogotá D.C; es de \$120.000.000 M/CTE

**FORMA DE PAGO:** La Secretaría pagará al contratista el cien por ciento (100%) del valor del contrato, con base en cortes mensuales previa suscripción por parte del interventor externo y el

supervisor de la SDM del acta de recibo a satisfacción del servicio prestado para el período facturado, teniendo en cuenta los descuentos por concepto del Acuerdo de Niveles de servicio (ANS) pactado; dentro de los treinta (30) días siguientes a la presentación de la factura correspondiente. En todo caso, los pagos estarán sujetos al Plan Anual de Caja - PAC de la Secretaría Distrital de Movilidad.

INTERVENTORÍA: Universidad Distrital Francisco José de Caldas

N° Y FECHA DE LA DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL: 0001 del 25 de octubre de 2017

N° Y FECHA DEL REGISTRO PRESUPUESTAL: 0002 del 29 septiembre de 2017

Valor: \$120.000.000

PRESUPUESTO:

PRESUPUESTO	
Pre operativos	Operativos
\$ 18.000.000,00	\$ 101.533.250,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$119.533.250,00</b>

### **Criterios de aceptación**

Se cumplen los siguientes criterios de aceptación:

Alertar a las cuadrillas de mantenimiento en tiempo real sobre la falla

Procesar las solicitudes de entrada y salida de material y actualizar el stock

Permitir el ingreso del reporte de la falla y las acciones correctivas

Permitir la revisión de los reportes de mantenimiento

Actualizar la base de datos para el control del historico de fallas por intersección



Permitir el ingreso de los tiempos de mantenimiento y la maquinaria utilizada

### Lecciones aprendidas

Con la realización del aplicativo se registran las siguientes lecciones aprendidas:

1. El alcance se debe limitar debidamente, un alcance ilimitado aumenta el riesgo de no implementar adecuadamente el aplicativo.
2. Se debe tener una adecuada comunicación entre los miembros del equipo que implementó el aplicativo, un corte de información entre los miembros del equipo conlleva a la realización errónea del código de programación.
3. Si el personal del equipo no está lo suficientemente capacitado para desarrollar la programación del aplicativo y no tiene conocimiento de los diferentes sistemas operativos hacia los cuales está encaminado el aplicativo, no puede ser implementado.
4. Se debe tener la documentación al día y organizada para llevar una adecuada información entre los interesados.
5. No es posible iniciar el proyecto sin el plan de trabajo aprobado.
6. El retraso en la entrega del aplicativo implica gastos adicionales para la ciudad tanto en mantenimientos como en el desarrollo e implementación del aplicativo.
7. La interfaz gráfica debe ser fácil de comprender y manejar.

### Costo de actividades

Nombre de la tarea	Costo
<b>Inicio del proyecto</b>	<b>\$117.300.000,00</b>
<b>Fase 1</b>	<b>\$8.700.000,00</b>
Establecimiento los requerimientos de diseño	\$1.000.000,00
Establecimiento los requerimientos técnicos	\$2.000.000,00

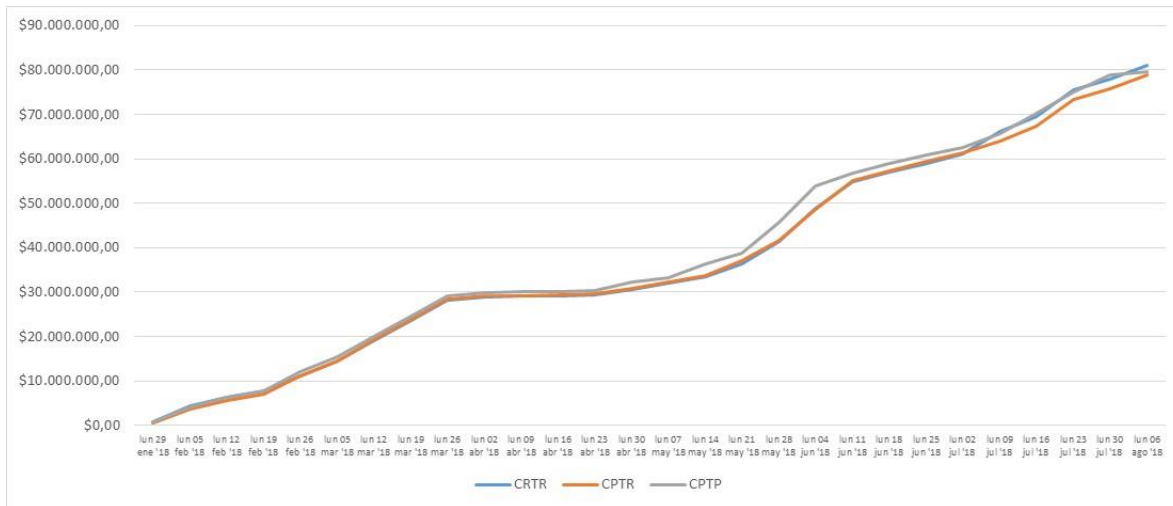
Establecimiento de la visión estática	\$1.500.000,00
Establecimiento de la visión dinámica	\$2.000.000,00
Establecimiento de la visión funcional	\$1.500.000,00
Definición la arquitectura del sistema	\$700.000,00
Finalización fase 1	\$0,00
<b>Fase 2</b>	<b>\$36.400.000,00</b>
Planteamiento de prototipos	\$800.000,00
Establecimiento de paquetes de trabajo	\$100.000,00
Planteamiento de prototipos	\$1.000.000,00
Selección de mejor diseño	\$1.500.000,00
Estimación de características	\$500.000,00
Programación de diseño	\$19.000.000,00
Programación del código	\$500.000,00
Integración del código	\$1.500.000,00
Diseño de interfaces	\$2.500.000,00
Integración de formatos de reporte de falla	\$1.000.000,00
Integración de formatos de control de personal	\$500.000,00
Integración de mapas de intersección	\$600.000,00
Integración de bases de datos de consumibles	\$500.000,00
Creación de perfiles de usuario	\$5.000.000,00
Planteamiento de casos de prueba	\$600.000,00
Documentación de casos de prueba	\$800.000,00
Finalización fase 2	\$0,00
<b>Fase 3</b>	<b>\$11.000.000,00</b>
Establecimiento de los requisitos de hardware	\$1.500.000,00
Planteamiento de posibles soluciones	\$7.000.000,00

Selección de la mejor solución	\$500.000,00
Selección de las características del software	\$2.000.000,00
Finalización fase 3	\$0,00
<b>Fase 4</b>	<b>\$14.700.000,00</b>
Planteamiento de métricas	\$500.000,00
Ejecución de pruebas	\$5.000.000,00
Análisis de reporte de pruebas	\$2.200.000,00
Planteamiento de requerimientos de cambio	\$500.000,00
Cambios en el código de programación	\$6.500.000,00
Finalización fase 4	\$0,00
<b>Fase 5</b>	<b>\$9.200.000,00</b>
Capacitación al personal	\$2.500.000,00
Validación integración software-hardware	\$1.500.000,00
Pruebas de integración SDM	\$1.700.000,00
Pruebas de integración en terreno	\$2.000.000,00
Validación de funcionalidades por el usuario	\$1.500.000,00
Finalización fase 5	\$0,00
<b>Fase 6</b>	<b>\$37.300.000,00</b>
Elaboración de manual de soporte técnico	\$5.000.000,00
Elaboración de manual de manual del usuario	\$6.000.000,00
Puesta en marcha del aplicativo	\$5.000.000,00
Entrega del aplicativo	\$200.000,00
Carga a servidores	\$12.000.000,00
Carga a PlayStore	\$1.100.000,00
Cierre administrativo	\$8.000.000,00

Finalización fase 6

\$0,00

**Indicadores valor ganado**



Nombre de tarea	IRC	IRP	Costo total	Previsto	Variación
Inicio del proyecto	1,01	1	\$119.312.066,67	\$120.000.066,67	-\$688.000,00
Fase 1	0,92	1	\$10.000.000,00	\$9.312.000,00	\$688.000,00
Establecimiento los requerimientos de diseño	0,67	1	\$2.064.000,00	\$1.376.000,00	\$688.000,00
Establecimiento los requerimientos técnicos	1	1	\$2.304.000,00	\$2.304.000,00	\$0,00
Establecimiento de la visión estática	1	1	\$1.440.000,00	\$1.440.000,00	\$0,00
Establecimiento de la visión dinámica	0,99	0,99	\$2.208.000,00	\$2.208.000,00	\$0,00
Establecimiento de la visión funcional	0,99	0,99	\$1.408.000,00	\$1.408.000,00	\$0,00
Definición la arquitectura del sistema	1	1	\$576.000,00	\$576.000,00	\$0,00
Finalización fase 1	0	0	\$0,00	\$0,00	\$0,00

Fase 2	1,05	1	\$33.508.066,67	\$34.884.066,67	- \$1.376.000,00
Planteamiento de prototipos	3	1	\$344.000,00	\$1.032.000,00	-\$688.000,00
Establecimiento de paquetes de trabajo	1	1	\$136.000,00	\$136.000,00	\$0,00
Planteamiento de prototipos	1	1	\$938.666,67	\$938.666,67	\$0,00
Selección de mejor diseño	1	1	\$1.380.000,00	\$1.380.000,00	\$0,00
Estimación de características	1,5	1	\$416.000,00	\$624.000,00	-\$208.000,00
Programación de diseño	1	1	\$17.250.000,00	\$17.250.000,00	\$0,00
Programación del código	0,91	1	\$792.000,00	\$720.000,00	\$72.000,00
Integración del código	1	1	\$1.808.000,00	\$1.808.000,00	\$0,00
Diseño de interfaces	1	1	\$2.664.000,00	\$2.664.000,00	\$0,00
Integración de formatos de reporte de falla	2	1	\$552.000,00	\$1.104.000,00	-\$552.000,00
Integración de formatos de control de personal	1	1	\$504.000,00	\$504.000,00	\$0,00
Integración de mapas de intersección	1	1	\$552.000,00	\$552.000,00	\$0,00
Integración de bases de datos de consumibles	1	1	\$512.000,00	\$512.000,00	\$0,00
Creación de perfiles de usuario	1	1	\$4.201.400,00	\$4.201.400,00	\$0,00
Planteamiento de casos de prueba	1	1	\$594.000,00	\$594.000,00	\$0,00
Documentación de casos de prueba	1	1	\$864.000,00	\$864.000,00	\$0,00
Finalización fase 2	0	0	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Fase 3	1	1	\$5.244.000,00	\$5.244.000,00	\$0,00
Establecimiento de los requisitos de hardware	1	1	\$1.664.000,00	\$1.664.000,00	\$0,00

Planteamiento de posibles soluciones	0,99	0,99	\$832.000,00	\$832.000,00	\$0,00
Selección de la mejor solución	1	1	\$540.000,00	\$540.000,00	\$0,00
Selección de las características del software	1	1	\$2.208.000,00	\$2.208.000,00	\$0,00
Finalización fase 3	0	0	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Fase 4	1	1	\$17.056.000,00	\$17.056.000,00	\$0,00
Planteamiento de métricas	1	1	\$416.000,00	\$416.000,00	\$0,00
Ejecución de pruebas	1	1	\$7.392.000,00	\$7.392.000,00	\$0,00
Análisis de reporte de pruebas	1	1	\$2.560.000,00	\$2.560.000,00	\$0,00
Planteamiento de requerimientos de cambio	1	1	\$448.000,00	\$448.000,00	\$0,00
Cambios en el código de programación	1	1	\$6.240.000,00	\$6.240.000,00	\$0,00
Finalización fase 4	0	0	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Fase 5	1	1	\$9.268.000,00	\$9.268.000,00	\$0,00
Capacitación al personal	0	0	\$2.500.000,00	\$2.500.000,00	\$0,00
Validación integración software-hardware	1	1	\$1.656.000,00	\$1.656.000,00	\$0,00
Pruebas de integración SDM	0,99	0,99	\$1.720.000,00	\$1.720.000,00	\$0,00
Pruebas de integración en terreno	1	1	\$1.840.000,00	\$1.840.000,00	\$0,00
Validación de funcionalidades por el usuario	1	1	\$1.552.000,00	\$1.552.000,00	\$0,00
Finalización fase 5	0	0	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Fase 6	1	1	\$44.236.000,00	\$44.236.000,00	\$0,00
Elaboración de manual de soporte técnico	0,99	0,99	\$7.175.000,00	\$7.175.000,00	\$0,00

Elaboración de manual de manual del usuario	0,99	0,99	\$6.875.000,00	\$6.875.000,00	\$0,00
Puesta en marcha del aplicativo	1	1	\$5.120.000,00	\$5.120.000,00	\$0,00
Entrega del aplicativo	1	1	\$360.000,00	\$360.000,00	\$0,00
Carga a servidores	1	1	\$13.072.000,00	\$13.072.000,00	\$0,00
Carga a PlayStore	1	1	\$1.104.000,00	\$1.104.000,00	\$0,00
Cierre administrativo	0,99	0,99	\$10.530.000,00	\$10.530.000,00	\$0,00
Finalización fase 6	0	0	\$0,00	\$0,00	\$0,00

### Conclusiones

Revisado el proceso desarrollado a través del proyecto se puede observar que el aplicativo optimiza el período en la respuesta a las fallas presentadas en el sistema semafórico de Bogotá, permitiendo de manera más eficiente la reducción de tiempos, conllevando a corregir una de las falencias del servicio y mejorando los espacios de respuesta para optimizar la movilidad de la ciudad, de esta manera llevar un control adecuado y reconocimiento de las labores específicas que a diario se realizan en la institución.

Igualmente se puede determinar y reconocer las diferentes fallas existentes en la red semafórica optimizando la respuesta y uso adecuado de los materiales utilizados en los correctivos por parte de los grupos de mantenimiento conformado por postes, obras civiles, interconexión, equipos de control y el equipo eléctrico que permiten el adecuado servicio de la semaforización en la capital del país, teniendo en cuenta el stock que se encuentra en las bodegas de la institución.

Utilizando de manera oportuna cada una de las herramientas y tecnologías conlleva a mejorar la eficiencia de transmitir la información que permite disminuir el impacto de las fallas y situaciones anómalas que se pueden presentar en la red semafórica en Bogotá, permitiendo mitigar riesgos y potenciar oportunidades, siendo clave para asegurar el éxito del proyecto y realizar un uso adecuado del capital invertido, siendo funcional y economizando gastos del presupuesto distrital destinado a labores de mantenimiento a la red semafórica de la ciudad, el cual ya no se va a utilizar.

Con la integración de la representación de los contratistas pertenecientes a las labores de mantenimientos preventivos y correctivos de la red semafórica de la ciudad se asegura la mitigación de riesgos negativos y se potencia las oportunidades siguiendo algunas sugerencias evidenciadas en terreno, complementado con el uso de contratos y documentos vigentes y anteriores labores relacionadas con el proyecto, se puede tener un mapa histórico de los riesgos y oportunidades que se pueden generar en el presente proyecto y lograr enfocar la mitigación de los riesgos.

El establecimiento de una política de calidad permite entregar un aplicativo que funcione adecuadamente en diferentes plataformas como lo son Android, IOS, Linux o Windows para el caso de los equipos de oficina, logrando estar al alcance de los interesados al finalizar el proyecto.

Mediante el desarrollo del proyecto, se identificó y clasificó el impacto en la movilidad de la ciudad, por las diferentes fallas que se presentan en la red de semáforos, detectando situaciones anómalas que generen fallas concurrentes.

Finalmente, al garantizar que el aplicativo móvil cumple con todas las características de diseño planteadas, se logra un aplicativo funcional, actualizable y de solución a la problemática de los tiempos de demora en el reporte de las fallas del sistema semafórico en la ciudad de Bogotá.

## **LIQUIDACION DEL CONTRATO**

**DIANA LUCÍA VIDAL CAICEDO, identificada con cédula de ciudadanía No. 52.033.421, actuando como SubSecretaría de Servicios de la Movilidad, de la SECRETARÍA DISTRITAL DE MOVILIDAD, en su calidad de Ordenadora del Gasto, nombrada mediante Resolución N° 045 del 10 de marzo de 2017, debidamente posesionada mediante acta de fecha 14 de marzo de 2017, y delegada para suscribir actas de liquidación de los contratos celebrados por la SECRETARÍA DISTRITAL DE MOVILIDAD, de acuerdo con la Resolución No. 264 de 27 de junio de 2014, quien en adelante se denomina como EL CONTRATISTA, MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ CÁRDENAS, identificado con la Cédula de Ciudadanía No. 80.854.435 de Bogotá D.C., quién de acuerdo con la Escritura N° 2087 del 01 de febrero de 2018, protocolizada en la Notaría 65 del Circulo de Bogotá D.C., obra como Gerente del proyecto;**



el Ingeniero LUIS GUILLERMO CAMELO BOHÓRQUEZ, identificado con la cédula de ciudadanía No. 19.175.342 de Bogotá, quien obra en calidad de Coordinador de Interventoría, la cual es realizada por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas mediante el Contrato Interadministrativo 2016214, identificada con el NIT 899.999.230-7, quien en adelante se denominará LA INTERVENTORÍA, y el Ingeniero Augusto Velásquez, identificado con la Cédula de Ciudadanía No. 79.533.809 de Bogotá D.C., en adelante EL SUPERVISOR, debidamente designado para tal fin, en cumplimiento de lo establecido en los artículos 60 de la ley 80 de 1993, 11 de la ley 1150 de 2007 y el Manual de Supervisión de la entidad, acordamos liquidar el contrato, previas los siguientes:

CONSTANCIAS

**PRIMERA: SUSCRIPCIÓN.** Que el 01 de Febrero de 2018 se suscribió en BOGOTA D.C. –SECRETARÍA DISTRITAL DE MOVILIDAD y el contratista MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ CÁRDENAS

**SEGUNDA: OBJETO.** “El contratista se obliga con la Secretaría Distrital de Movilidad a realizar el desarrollo e implementación de un aplicativo para respuesta en tiempo real de fallas del sistema de semaforización de Bogotá D.C.”

**TERCERA: INFORMACION GENERAL.** Que dentro los aspectos significativos del contrato, se relaciona a continuación la siguiente información, así:

<p>SUPERVISOR(ES) Y PERIODOS</p>	<p><b>Ingeniero Augusto Velásquez Méndez</b> <b>Periodo: Desde el 01/02/2018 – Hasta octubre de 2018</b></p>
<p>INTERVENTORÍA Y PERIODO</p>	<p><b>Universidad Distrital Francisco José de Caldas.</b> <b>Contrato Interadministrativo 2016214.</b> <b>Periodo: Desde 01/02/2018 – Actualmente.</b></p>

**CUARTA: ESTADO FINANCIERO DEL CONTRATO.** Del valor total del Contrato, han sido efectuados pagos por un valor de (\$120.000.000.00).

**QUINTA: BALANCE FINANCIERO DEL CONTRATO.** De conformidad con el reporte del Sistema de Presupuesto Distrital PREDIS, la ejecución presupuestal del Contrato, así como las certificaciones emitidas por el Supervisor, presentar el Balance Financiero final de la ejecución

**SEXTA: CONSTANCIA DEL CUMPLIMIENTO CONTRACTUAL.** La Supervisión y La Interventoría del Contrato, en cumplimiento de las funciones asignadas por el Contrato Interadministrativo 2016214, así como el Manual de Contratación y el Manual de Supervisión e Interventoría, dejan constancia de haber verificado, durante la ejecución contractual y para efectos de esta liquidación, el cumplimiento por parte del contratista del objeto contractual.

**SÉPTIMA: ESTADO DE LAS GARANTÍAS:** Que la Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá S.A. ESP - ETB - constituyó la póliza de seguro de cumplimiento No. 400000598 y de responsabilidad civil y 400000599 de a favor de BOGOTÁ – SECRETARÍA DISTRITAL DE MOVILIDAD, expedida por la compañía NACIONAL DE SEGUROS S.A

**OCTAVA: INDEMNIDAD.** En forma adicional, el Contratista se obliga a responder frente a la Secretaría Distrital de Movilidad y/o terceros, en el evento de cualquier reclamación presentada, por razón de las actividades realizadas en desarrollo del Contrato, objeto de la presente liquidación.

**NOVENA: DOCUMENTOS PARA LA LIQUIDACION. BOGOTÁ D.C. –SECRETARÍA DISTRITAL DE MOVILIDAD,** para la elaboración de la presente acta, tuvo en cuenta los documentos relacionados en el referido contrato, los cuales obran en las carpetas correspondientes, entre los cuales se encuentran los siguientes;

- **Contrato**
- **Acta de Inicio Contrato**
- **Certificados de Disponibilidad y Registro Presupuestal del Contrato.**

- **PREDIS de los registros presupuestales**
- **Actas de Recibo parcial**
- **Informe Final del Contratista.**
- **Informe Final de la Interventoría.**
- **Informe Final de Supervisión.**

**Los documentos relacionados anteriormente hacen parte integral de la presente liquidación. Esta información se toma como cierta en virtud del principio de buena fe.**

**DECIMA: RECOMENDACIÓN DEL SUPERVISOR Y LA INTERVENTORÍA.** El Supervisor y la Interventoría del Contrato Interadministrativo 20141361, en cumplimiento de los deberes establecidos para los interventores y los supervisores en los artículos 83 y 84 de la ley 1474 de 2011, recomiendan al ordenador del gasto la suscripción de la presente acta de liquidación.

**Como resultado de las constancias antes señaladas, las partes suscriben los siguientes**

**ACUERDOS:**

**PRIMERO: Liquidar por mutuo acuerdo el CONTRATO, suscrito entre la SECRETARÍA DISTRITAL DE MOVILIDAD y MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ CÁRDENAS - .**

**SEGUNDO: Liberar a favor de la SECRETARÍA DISTRITAL DE MOVILIDAD la suma de TRECE MILLONES CIENTO SETENTA Y UN MIL SETECIENTOS SETENTA Y UN PESOS MLC (\$13.171.771), por lo expuesto en el acápite de constancias del presente Acta.**

**TERCERO: Las partes se declaran a PAZ Y SALVO por todo concepto en desarrollo de las obligaciones surgidas del Contrato Interadministrativo 20141361; y en consecuencia renuncian expresamente a hacer posteriores reclamaciones derivadas del mismo.**

**CUARTO: Publicar la presente acta de liquidación en el portal de contratación pública SECOP.**

**Para constancia, se firma la presente acta de liquidación del contrato por quienes en ella intervinieron.**

**Dada en Bogotá D.C., a los 5 Días de Octubre del 2018**

**Por la Supervisión,**

**Por la Interventoría**

\_\_\_\_\_

**AUGUSTO VELÁSQUEZ MÉNDEZ**

\_\_\_\_\_

**LUIS GUILLERMO CAMELO BOHÓRQUEZ**

Supervisor Contrato

Coordinador de Interventoría

Contrato Interadministrativo 2016 214

Por el Contratista

\_\_\_\_\_

**MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ CÁRDENAS**

Gerente Del Proyecto

Por la Secretaría,

\_\_\_\_\_

**DIANA LUCÍA VIDAL CAICEDO**

Subsecretaría de Servicios de la Movilidad

Ordenador del Gasto

Anexo L. Tablero de control de cambios.

Nombre	Rol	Responsabilidad	Autoridad
Patrocinador	Líder	Autorizar el presupuesto para el desarrollo del proyecto	Autoriza o cancela el proyecto
Coordinador de proyectos	Líder	Coordinar el trabajo y control de proceso administración de proyecto.	Definir líneas de trabajo y control de proceso administración de proyecto.
		Manejo de Informes.	
		Manejo de cuentas de cobro de los contratos.	
		Mecanismos para el suministro de información oportuna a la Entidad para la elaboración de informes de gestión del sistema de semaforización.	
		Manejo de la documentación producida en desarrollo de las actividades.	
		Metodologías que utilizar para solución de problemas	
Gerente administrativo y De Apoyo finanzas		Es responsable de la organización, coordinación dirección y desarrollo de los servicios Administrativos de la Empresa. 2. Asesorar a la Gerencia General en materia de administración. 3.	Realizar el presupuesto y administración de los recursos del proyecto.

Formular el Presupuesto Anual de Egresos de la Gerencia de a su cargo. 4. Rendir informes de a la Gerencia General, en cuanto a los resultados de la Gestión Administrativa, aplicación de procesos y Sistemas de Gestión. 5. Coordinar la formulación de los planes de trabajo de las unidades que integran la Gerencia a su cargo.

Gerente operacional	De Apoyo	Coordinar las actividades de ejecución, hacer seguimiento a las labores, reuniones con los ingenieros, informes correspondientes.	Asistir a las reuniones con personal de la Secretaría en temas de avance del proyecto.
Ingenieros Multimedia	De Apoyo	Diseño de software	Implementación de las herramientas, interfaz y aplicativos de desarrollo de software.
Profesional jurídico	Reticente	Asesoría legal a la ejecución del proyecto	Asistir a las reuniones con personal de la Secretaría en temas de avance del proyecto.
Auxiliares de ingeniería	Neutral	Brindar apoyo a las actividades administrativas y operativas del proyecto.	Documentar

Fuente: Construcción del autor.

Anexo M. Diccionario de la EDT

DICCIONARIO DE LA EDT

versión 01

PROYECTO	APLICATIVO PARA RESPUESTA INMEDIATA DE FALLAS EN LA RED SEMAFÓRICA DE BOGOTA								
ID DEL ENTREGABLE	1.1								
NOMBRE DEL ENTREGABLE	Sistemas de ingeniería								
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO									
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecimiento los requerimientos de diseño</li> <li>- Establecimiento los requerimientos técnicos</li> <li>- Establecimiento de la visión estática</li> <li>- Establecimiento de la visión dinámica</li> <li>- Establecimiento de la visión funcional</li> <li>- Definición la arquitectura del sistema</li> </ul>									
HITOS						FECHA			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finalización sistema de ingeniería</li> </ul>						27	02	18	
DURACIÓN	16 días	FECHA	02	02	18	FECHA FIN	27	02	18
INICIO									
REQUISITOS DE CALIDAD									
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentación debidamente referenciada</li> <li>- Uso de formatos empresariales</li> </ul>									
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN									
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprobación del gerente de proyecto</li> <li>- Aprobación del sponsor</li> <li>- Uso de juicios de expertos y técnicas de facilitación</li> </ul>									
REFERENCIAS TÉCNICAS									
<ul style="list-style-type: none"> <li>- PMBOK ®</li> <li>- Activos y procesos de la organización</li> </ul>									

- Caso de negocio

- Desarrollo del acta de constitución de acuerdo con lo estipulado

ID DEL ENTREGABLE	1.2	CUENTA DE CONTROL	002
NOMBRE DEL ENTREGABLE	Software		

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

- Planteamiento de prototipos
- Establecimiento de paquetes de trabajo
- Planteamiento de prototipos
- Selección de mejor diseño
- Estimación de características
- Programación de diseño
- Programación del código
- Integración del código
- Diseño de interfaces
- Integración de formatos de reporte de falla
- Integración de formatos de control de personal
- Integración de mapas de intersección
- Integración de bases de datos de consumibles
- Creación de perfiles de usuario
- Planteamiento de casos de prueba
- Documentación de casos de prueba

HITOS		FECHA		
• Entrega de fase de software		01	06	18

DURACIÓN	85 días	FECHA INICIO	11	04	18	FECHA FIN	01	06	18
----------	---------	--------------	----	----	----	-----------	----	----	----

REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

- Documentación debidamente referenciada
- Uso de formatos empresariales



CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

- Validación de requerimientos.
- Documentación de especificaciones técnicas.

REFERENCIAS TÉCNICAS

- PMBOK ®
- Activos y procesos de la organización
- Caso de negocio
- Plan para la dirección del proyecto

ID DEL ENTREGABLE	1.3	CUENTA DE CONTROL	003
NOMBRE DEL ENTREGABLE		Hardware	

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

- Establecimiento de los requisitos de hardware
- Planteamiento de posibles soluciones
- Selección de la mejor solución
- Selección de las características del software

HITOS		FECHA			
• Entrega fase de hardware		13	06	18	
DURACIÓN	13 días	FECHA INICIO	29 05 18	FECHA FIN	13 06 18

REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

- Documentación debidamente referenciada
- Uso de formatos empresariales

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

- Matriz de trazabilidad de cumplimientos

REFERENCIAS TÉCNICAS

- Plan de dirección del proyecto

ID DEL ENTREGABLE	1.4	CUENTA DE CONTROL	004
NOMBRE DEL ENTREGABLE	Integración		
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planteamiento de métricas</li> <li>- Ejecución de pruebas</li> <li>- Análisis de reporte de pruebas</li> <li>- Planteamiento de requerimientos de cambio</li> <li>- Cambios en el código de programación</li> </ul>			
HITOS			FECHA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega fase de integración</li> </ul>			09 07 18
DURACIÓN	28 días	FECHA INICIO	FECHA FIN
		01 05 18	09 07 18
REQUERIMIENTOS DE CALIDAD			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ficha técnica de los reportes</li> </ul>			
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentos bajo normatividad de la entidad.</li> <li>- Documentación en medio digital.</li> <li>- Documentación en medio físico.</li> </ul>			
REFERENCIAS TÉCNICAS			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de dirección del proyecto.</li> <li>- Acta de constitución.</li> <li>- Uso de herramientas y técnicas.</li> </ul>			
ID DEL ENTREGABLE	1.5	CUENTA DE CONTROL	005
NOMBRE DEL ENTREGABLE	Soporte		

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

- Capacitación al personal
- Validación integración software-hardware
- Pruebas de integración SDM
- Pruebas de integración en terreno
- Validación de funcionalidades por el usuario

HITOS		FECHA		
• Entrega fase de integración		24	07	18

DURACIÓN	11 días	FECHA	09 07 18	FECHA FIN	24 07 18
		INICIO			

REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

- Se deben mostrar las pruebas piloto y los avances del programa con una funcionalidad óptima.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

- Se debe mostrar el desarrollo del aplicativo mediante un programa de prueba.

REFERENCIAS TÉCNICAS

- Informe técnico del aplicativo.
- Informe técnico de fallas a mitigar del aplicativo.

ID DEL ENTREGABLE	1.6	CUENTA DE CONTROL	006
-------------------	-----	-------------------	-----

NOMBRE DEL ENTREGABLE	Instalación
-----------------------	-------------

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

- Elaboración de manual de soporte técnico
- Elaboración de manual de manual del usuario
- Puesta en marcha del aplicativo
- Entrega del aplicativo
- Carga a servidores
- Carga a PlayStore

- Cierre administrativo

		HITOS	FECHA						
		• Entrega del aplicativo		08	08	18			
DURACIÓN	17 días	FECHA	09	07	18	FECHA FIN	08	08	18
		INICIO							

REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

- Entrega de acuerdo con los requerimientos

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

- Informe de la calidad de la implementación.
- Informe de la calidad de mantenimiento.

REFERENCIAS TÉCNICAS

- Manual de mantenimiento

CONSIDERACIONES CONTRACTUALES

- No tener antecedentes con entes de control (procuraduría, Contraloría, personería, entre otros)

Anexo N. Matriz de Trazabilidad de Requisitos.

MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS

#	Descripción del requisito	Fecha	Solicitado por	Objetivo	Estado	Entregable	Criterio de aceptación	Responsable
1	Informe de desarrollo fase 1	27/02/2018	Gerente del proyecto	Conocer la arquitectura de sistemas	Terminado	Documento	Alto	Ingeniero de desarrollo
2	Informe de desarrollo fase 2	01/06/2018	Gerente del proyecto	Conocer las características técnicas del sistema	Terminado	Documento	Alto	Ingeniero de desarrollo
3	Informe de desarrollo fase 3	13/06/2018	Gerente del proyecto	Conocer las características del hardware	Terminado	Documento	Alto	Ingeniero de desarrollo
4	Informe de desarrollo fase 4	09/07/2018	Gerente del proyecto	Conocer las pruebas y resultados	Terminado	Documento	Alto	Ingeniero de desarrollo
5	Informe de desarrollo fase 5	01/06/2018	Gerente del proyecto	Conocer informe de capacitación y pruebas	Terminado Terminado	Documento Documento	Alto Alto	Ingeniero de desarrollo

6	Informe de desarrollo fase 6	08/08/2018	Gerente del proyecto	Conocer estado final del proyecto	Terminado	Documento	Alto	Ingeniero de desarrollo, Gerente del proyecto
7	Cantidad de consumibles para las reparaciones	02/04/2018	Ingeniero de desarrollo	Crear base de datos de consumibles	Diferido	Base de datos	Alto	Gerente del proyecto
8	Fallas comunes del sistema	02/02/2018	Ingeniero de desarrollo	Conocer todos los tipos y causas de fallas del sistema	Diferido	Documento	Alto	Gerente del proyecto
9	Requisitos técnicos	02/02/2018	Grupo de proyecto	Conocer el desarrollo técnico del aplicativo	Diferido	Documento	Alto	Gerente del proyecto

Fuente: Construcción del autor

Anexo O. Listado de actividades

Nombre de tarea	T. temprano	T. estimado	T. tardío	Predecesoras
Inicio del proyecto				
Fase 1				
Establecimiento los requerimientos de diseño	2 días	3 días	4 días	
Establecimiento los requerimientos técnicos	2 días	3 días	5 días	4
Establecimiento de la visión estática	2 días	4 días	5 días	5
Establecimiento de la visión dinámica	2 días	4 días	5 días	6
Establecimiento de la visión funcional	2 días	3 días	5 días	7
Definición la arquitectura del sistema	1 día	1 días	2	8FC+2 días
Finalización fase 1		0 días		
Fase 2				
Planteamiento de prototipos	1 día	2 día	3 días	8
Establecimiento de paquetes de trabajo	1 día	2 día	3 días	8
Planteamiento de prototipos	1 día	2 día	3 días	13
Selección de mejor diseño	1 día	2 día	3 días	14
Estimación de características	1 día	2 días	2 días	15FC+3 días
Programación de diseño	15 días	18 días	20 días	16
Programación del código	20 días	22 días	52 días	17FC+3 días
Integración del código	2 días	4 días	5 días	18
Diseño de interfaces	5 días	8 días	9 días	19
Integración de formatos de reporte de falla	1 día	2 día	3 días	20

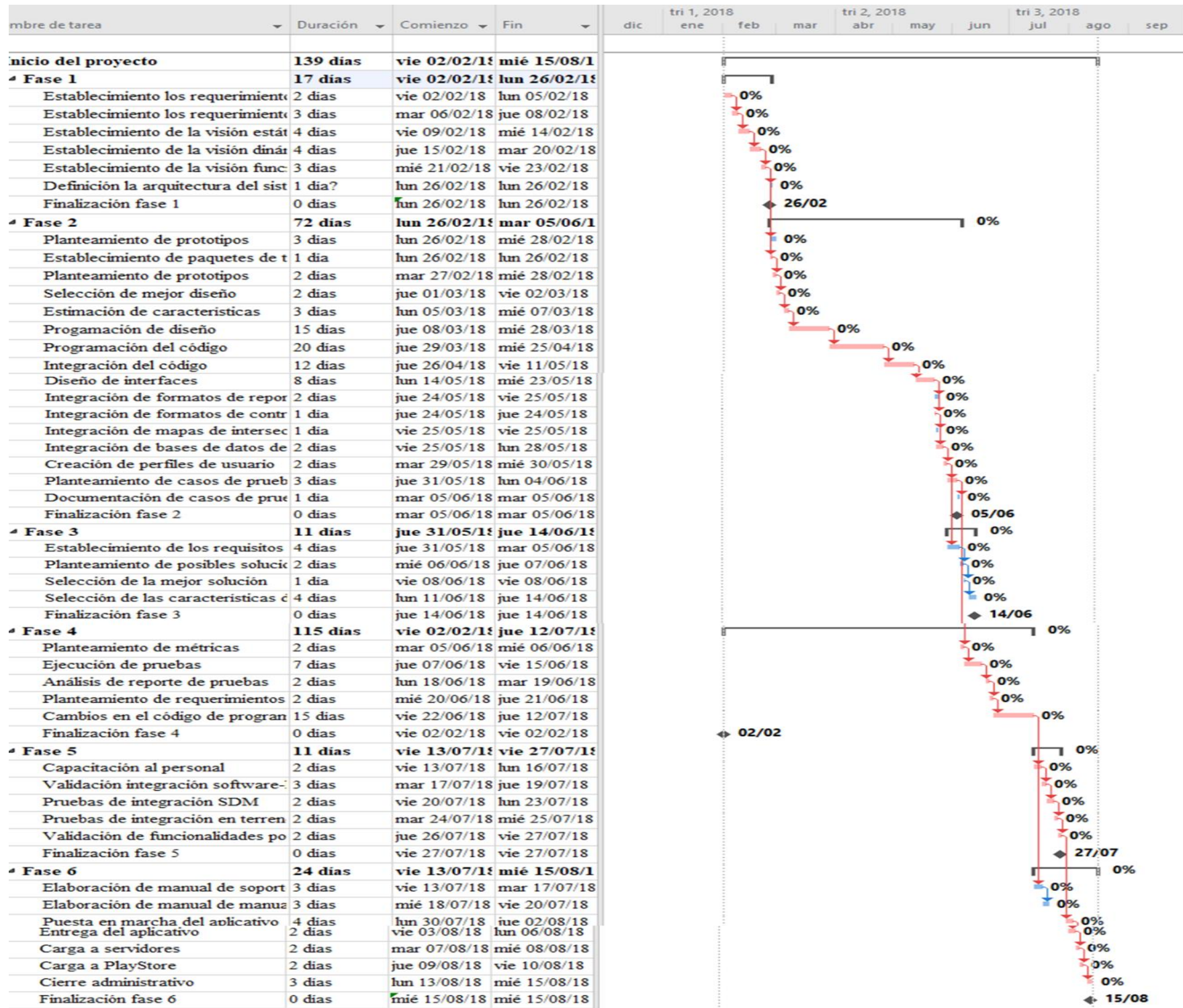
Integración de formatos de control de personal	1 día	2 día	3 días	20
Integración de mapas de intersección	1 día	2 día	3 días	22
Integración de bases de datos de consumibles	1 día	2 día	3 días	22
Creación de perfiles de usuario	2 días	4 días	días	24
Planteamiento de casos de prueba	1 día	2 día	3 días	25
Documentación de casos de prueba	1 día	2 día	3 días	26
Finalización fase 2		0 días		
Fase 3				
Establecimiento de los requisitos de hardware	2 días	4 días	5 días	25FC+2 días
Planteamiento de posibles soluciones	1 días	2 días	3 días	30
Selección de la mejor solución	1 día	2 día	3 días	31
Selección de las características del software	3 días	4 días	5 días	32
Finalización fase 3		0 días		
Fase 4				
Planteamiento de métricas	1 día	2 día	3 días	26
Ejecución de pruebas	2 días	7 días	2 días	36
Análisis de reporte de pruebas	1 día	2 día	3 días	37
Planteamiento de requerimientos de cambio	1 día	2 día	3 días	38FC+1 día
Cambios en el código de programación	10 días	15 días	18 días	39
Finalización fase 4		0 días		
Fase 5				
Capacitación al personal	1 día	2 día	3 días	40
Validación integración software-hardware	2 días	3 días	4 días	43



Pruebas de integración SDM	1 día	2 día	3 días	44
Pruebas de integración en terreno	1 día	2 día	3 días	45
Validación de funcionalidades por el usuario	1 día	2 día	3 días	46
Finalización fase 5		0 días		
Fase 6				
Elaboración de manual de soporte técnico	2 días	3 días	4 días	40
Elaboración de manual de manual del usuario	2 días	3 días	5 días	50
Puesta en marcha del aplicativo	2 días	4 días	6 días	47FC+2 días
Entrega del aplicativo	1 día	2 día	3 días	52
Carga a servidores	1 día	2 día	3 días	53
Carga a PlayStore	1 día	2 día	3 días	54
Cierre administrativo	1 día	2 día	3 días	55
Finalización fase 6		0 días		

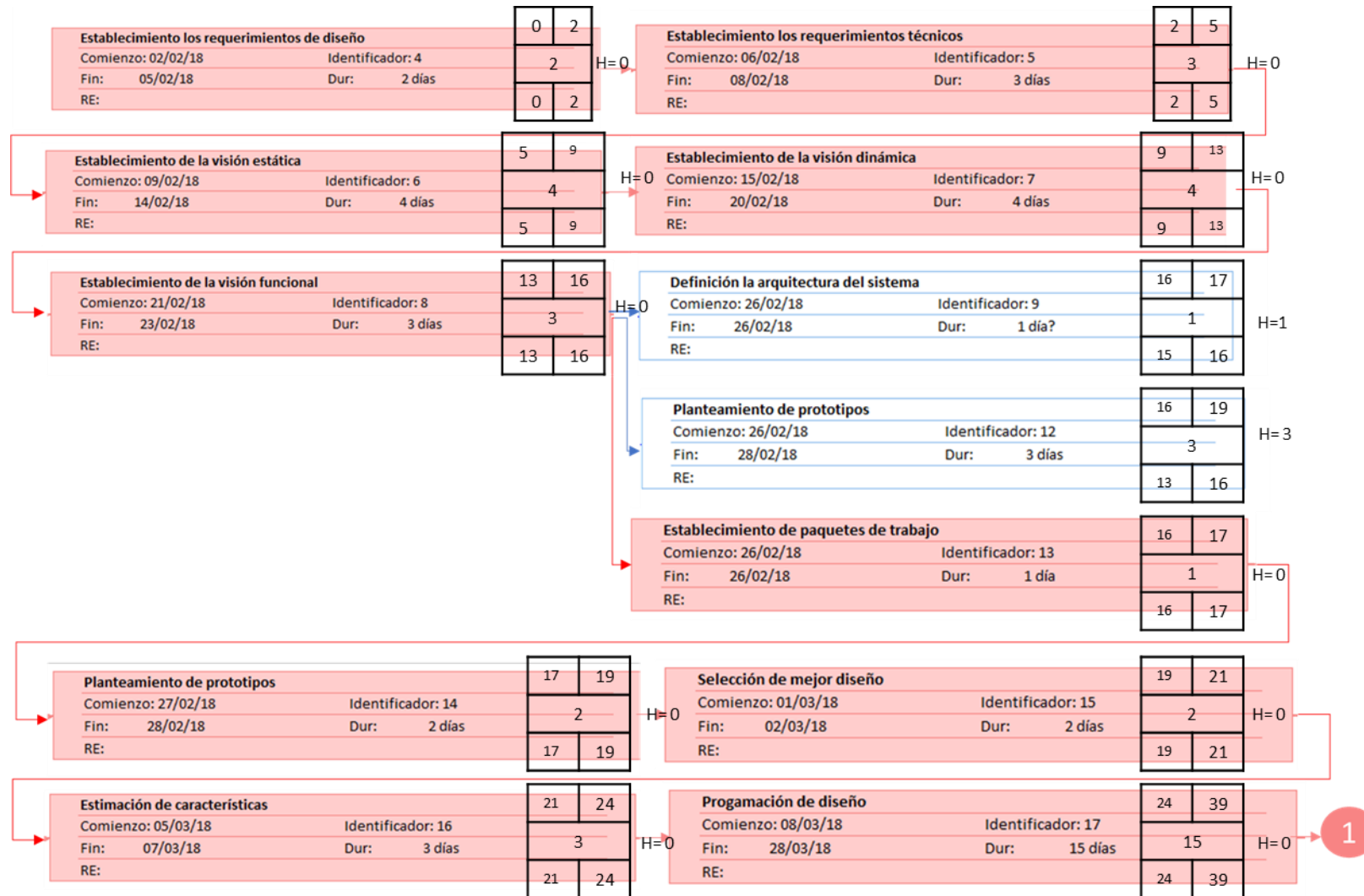
Fuente: Construcción del autor.

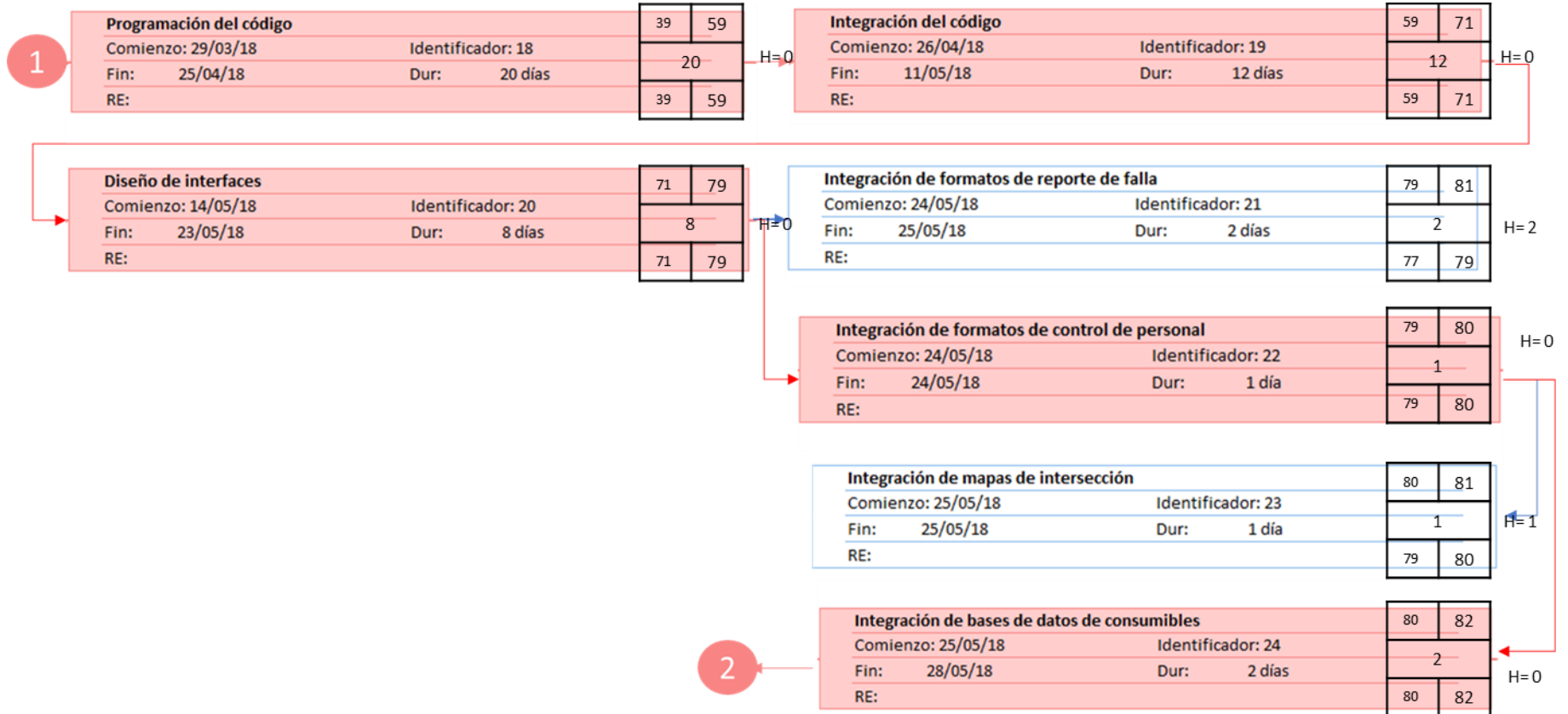
Anexo P. Diagrama de Gantt

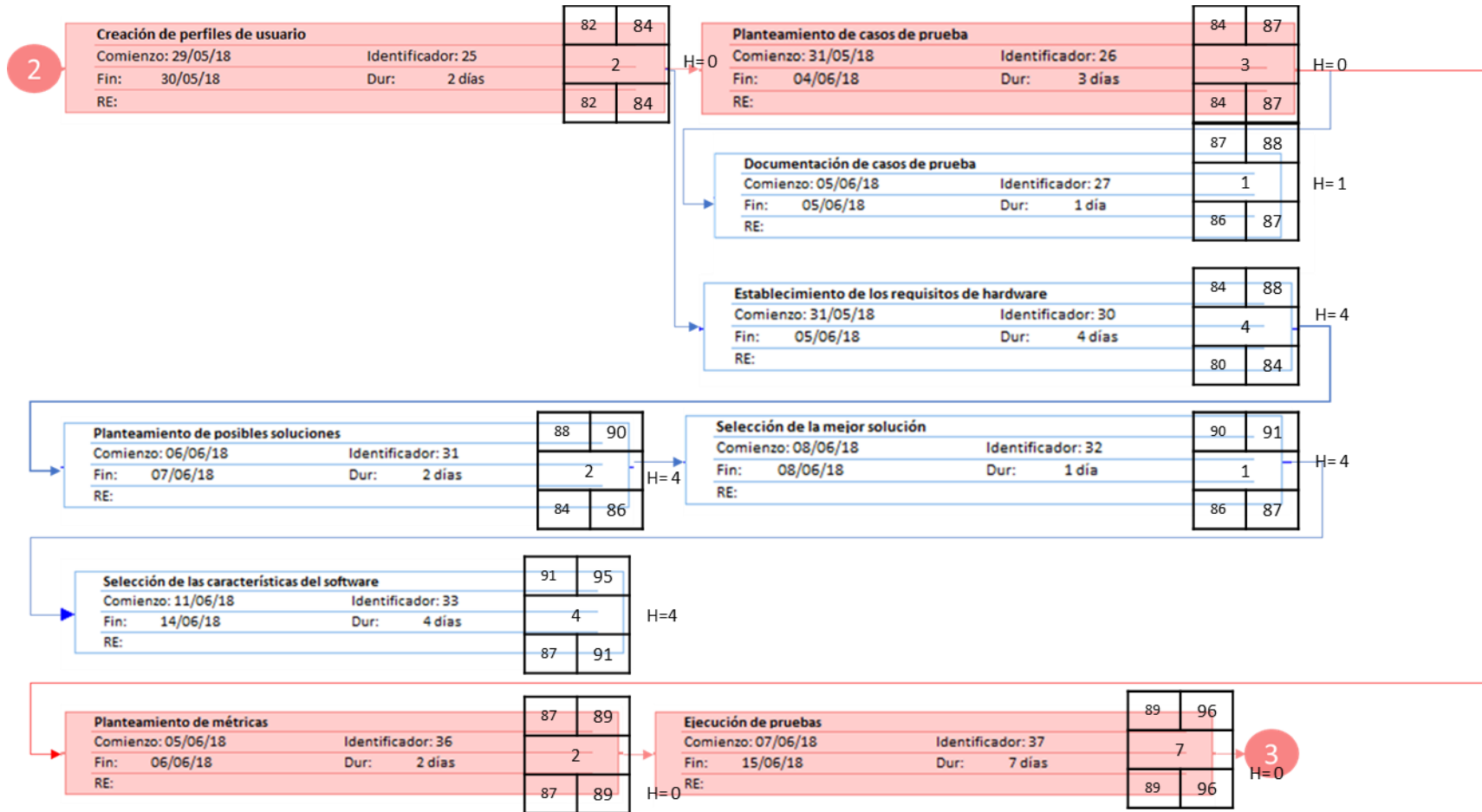


Fuente: construcción del autor.

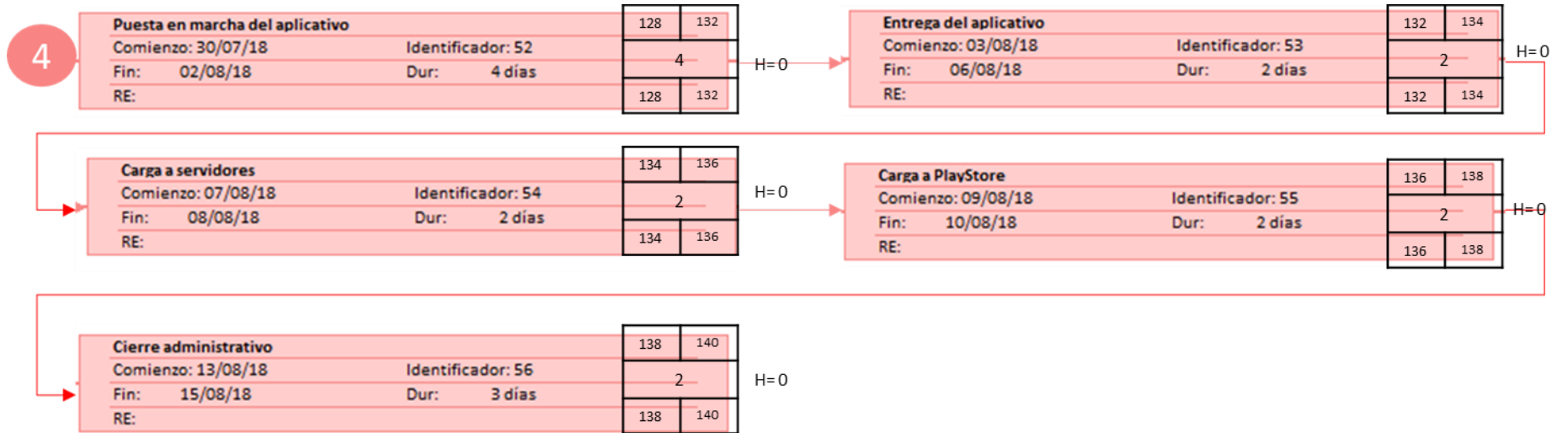
Anexo Q. Diagrama de Red











Fuente: Construcción del autor

Anexo R. Base histórica para la gestión del conocimiento basada en el contrato interadministrativo 2016214

Nombre del indicador	Descripción	Unidad de medida	Periodicidad	Nivel de exactitud (+/-)	Regla para medición de desempeño	Informes
NÓMINA	Indicador de la nómina generada para quienes pertenecen al equipo de trabajo directo.	Pesos Colombianos (COP)	Mensual	3%	Porcentaje completado	Presentación mensual
MOBILIARIO	Elementos de oficina y otros utilizados en pro del equipo de trabajo	Cantidad numérica	Inicio del proyecto y sujeto a deterioro	20%	Fórmula fija	Inicio del proyecto y en deterioro
EQUIPOS DE CÓMPUTO	Elementos electrónicos utilizados para el desarrollo del aplicativo	Cantidad numérica	Inicio del proyecto y sujeto a deterioro	5%	Fórmula fija	Inicio del proyecto y en deterioro



SERVICIOS PÚBLICOS	Servicios utilizados en la oficina	Pesos Colombianos (COP)	Mensual	0%	Fórmula fija	Inicio del proyecto y si hay cambios
ARRIENDO	Valor del arriendo de la oficina	Pesos Colombianos (COP)	Mensual	10%	Fórmula fija	Inicio del proyecto y si hay cambios
COMUNICACIONES	Radios, celulares, computadores y demás equipos destinados para la comunicación	Cantidad numérica	Inicio del proyecto y sujeto a deterioro	20%	Fórmula fija	Inicio del proyecto y en deterioro
TRANSPORTES	Vehículos adjudicados al equipo de trabajo para verificar las labores de revisión en terreno	Cantidad numérica	Mensual	30%	Fórmula fija	Inicio del proyecto y si hay cambios

Fuente: Construcción del autor.

Anexo S. Línea base de costos.

Nombre de la tarea	Línea base de costo
<b>Inicio del proyecto</b>	<b>\$120.000.066,67</b>
<b>Fase 1</b>	<b>\$9.312.000,00</b>
Establecimiento los requerimientos de diseño	\$1.376.000,00
Establecimiento los requerimientos técnicos	\$2.304.000,00
Establecimiento de la visión estática	\$1.440.000,00
Establecimiento de la visión dinámica	\$2.208.000,00
Establecimiento de la visión funcional	\$1.408.000,00
Definición la arquitectura del sistema	\$576.000,00
Finalización fase 1	\$0,00
<b>Fase 2</b>	<b>\$34.884.066,67</b>
Planteamiento de prototipos	\$1.032.000,00
Establecimiento de paquetes de trabajo	\$136.000,00
Planteamiento de prototipos	\$938.666,67
Selección de mejor diseño	\$1.380.000,00
Estimación de características	\$624.000,00
Programación de diseño	\$17.250.000,00
Programación del código	\$720.000,00
Integración del código	\$1.808.000,00
Diseño de interfaces	\$2.664.000,00
Integración de formatos de reporte de falla	\$1.104.000,00
Integración de formatos de control de personal	\$504.000,00
Integración de mapas de intersección	\$552.000,00
Integración de bases de datos de consumibles	\$512.000,00
Creación de perfiles de usuario	\$4.201.400,00

Planteamiento de casos de prueba	\$594.000,00
Documentación de casos de prueba	\$864.000,00
Finalización fase 2	\$0,00
<b>Fase 3</b>	<b>\$5.244.000,00</b>
Establecimiento de los requisitos de hardware	\$1.664.000,00
Planteamiento de posibles soluciones	\$832.000,00
Selección de la mejor solución	\$540.000,00
Selección de las características del software	\$2.208.000,00
Finalización fase 3	\$0,00
<b>Fase 4</b>	<b>\$17.056.000,00</b>
Planteamiento de métricas	\$416.000,00
Ejecución de pruebas	\$7.392.000,00
Análisis de reporte de pruebas	\$2.560.000,00
Planteamiento de requerimientos de cambio	\$448.000,00
Cambios en el código de programación	\$6.240.000,00
Finalización fase 4	\$0,00
<b>Fase 5</b>	<b>\$9.268.000,00</b>
Capacitación al personal	\$2.500.000,00
Validación integración software-hardware	\$1.656.000,00
Pruebas de integración SDM	\$1.720.000,00
Pruebas de integración en terreno	\$1.840.000,00
Validación de funcionalidades por el usuario	\$1.552.000,00
Finalización fase 5	\$0,00
<b>Fase 6</b>	<b>\$44.236.000,00</b>
Elaboración de manual de soporte técnico	\$7.175.000,00
Elaboración de manual de manual del usuario	\$6.875.000,00
Puesta en marcha del aplicativo	\$5.120.000,00
Entrega del aplicativo	\$360.000,00

Carga a servidores	\$13.072.000,00
Carga a PlayStore	\$1.104.000,00
Cierre administrativo	\$10.530.000,00
Finalización fase 6	\$0,00

Fuente: Construcción del autor.

Anexo T. Resultados de valor ganado final.

Nombre de tarea	IRC	IRP	Costo total	Previsto	Variación
Inicio del proyecto	1,01	1	\$119.312.066,67	\$120.000.066,67	-\$688.000,00
Fase 1	0,92	1	\$10.000.000,00	\$9.312.000,00	\$688.000,00
Establecimiento los requerimientos de diseño	0,67	1	\$2.064.000,00	\$1.376.000,00	\$688.000,00
Establecimiento los requerimientos técnicos	1	1	\$2.304.000,00	\$2.304.000,00	\$0,00
Establecimiento de la visión estática	1	1	\$1.440.000,00	\$1.440.000,00	\$0,00
Establecimiento de la visión dinámica	0,99	0,99	\$2.208.000,00	\$2.208.000,00	\$0,00
Establecimiento de la visión funcional	0,99	0,99	\$1.408.000,00	\$1.408.000,00	\$0,00
Definición la arquitectura del sistema	1	1	\$576.000,00	\$576.000,00	\$0,00
Finalización fase 1	0	0	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Fase 2	1,05	1	\$33.508.066,67	\$34.884.066,67	-\$1.376.000,00
Planteamiento de prototipos	3	1	\$344.000,00	\$1.032.000,00	-\$688.000,00
Establecimiento de paquetes de trabajo	1	1	\$136.000,00	\$136.000,00	\$0,00
Planteamiento de prototipos	1	1	\$938.666,67	\$938.666,67	\$0,00
Selección de mejor diseño	1	1	\$1.380.000,00	\$1.380.000,00	\$0,00
Estimación de características	1,5	1	\$416.000,00	\$624.000,00	-\$208.000,00
Programación de diseño	1	1	\$17.250.000,00	\$17.250.000,00	\$0,00
Programación del código	0,91	1	\$792.000,00	\$720.000,00	\$72.000,00
Integración del código	1	1	\$1.808.000,00	\$1.808.000,00	\$0,00

Diseño de interfaces	1	1	\$2.664.000,00	\$2.664.000,00	\$0,00
Integración de formatos de reporte de falla	2	1	\$552.000,00	\$1.104.000,00	-\$552.000,00
Integración de formatos de control de personal	1	1	\$504.000,00	\$504.000,00	\$0,00
Integración de mapas de intersección	1	1	\$552.000,00	\$552.000,00	\$0,00
Integración de bases de datos de consumibles	1	1	\$512.000,00	\$512.000,00	\$0,00
Creación de perfiles de usuario	1	1	\$4.201.400,00	\$4.201.400,00	\$0,00
Planteamiento de casos de prueba	1	1	\$594.000,00	\$594.000,00	\$0,00
Documentación de casos de prueba	1	1	\$864.000,00	\$864.000,00	\$0,00
Finalización fase 2	0	0	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Fase 3	1	1	\$5.244.000,00	\$5.244.000,00	\$0,00
Establecimiento de los requisitos de hardware	1	1	\$1.664.000,00	\$1.664.000,00	\$0,00
Planteamiento de posibles soluciones	0,99	0,99	\$832.000,00	\$832.000,00	\$0,00
Selección de la mejor solución	1	1	\$540.000,00	\$540.000,00	\$0,00
Selección de las características del software	1	1	\$2.208.000,00	\$2.208.000,00	\$0,00
Finalización fase 3	0	0	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Fase 4	1	1	\$17.056.000,00	\$17.056.000,00	\$0,00
Planteamiento de métricas	1	1	\$416.000,00	\$416.000,00	\$0,00
Ejecución de pruebas	1	1	\$7.392.000,00	\$7.392.000,00	\$0,00
Análisis de reporte de pruebas	1	1	\$2.560.000,00	\$2.560.000,00	\$0,00

Planteamiento de requerimientos de cambio	1	1	\$448.000,00	\$448.000,00	\$0,00
Cambios en el código de programación	1	1	\$6.240.000,00	\$6.240.000,00	\$0,00
Finalización fase 4	0	0	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Fase 5	1	1	\$9.268.000,00	\$9.268.000,00	\$0,00
Capacitación al personal	0	0	\$2.500.000,00	\$2.500.000,00	\$0,00
Validación integración software-hardware	1	1	\$1.656.000,00	\$1.656.000,00	\$0,00
Pruebas de integración SDM	0,99	0,99	\$1.720.000,00	\$1.720.000,00	\$0,00
Pruebas de integración en terreno	1	1	\$1.840.000,00	\$1.840.000,00	\$0,00
Validación de funcionalidades por el usuario	1	1	\$1.552.000,00	\$1.552.000,00	\$0,00
Finalización fase 5	0	0	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Fase 6	1	1	\$44.236.000,00	\$44.236.000,00	\$0,00
Elaboración de manual de soporte técnico	0,99	0,99	\$7.175.000,00	\$7.175.000,00	\$0,00
Elaboración de manual de manual del usuario	0,99	0,99	\$6.875.000,00	\$6.875.000,00	\$0,00
Puesta en marcha del aplicativo	1	1	\$5.120.000,00	\$5.120.000,00	\$0,00
Entrega del aplicativo	1	1	\$360.000,00	\$360.000,00	\$0,00
Carga a servidores	1	1	\$13.072.000,00	\$13.072.000,00	\$0,00
Carga a PlayStore	1	1	\$1.104.000,00	\$1.104.000,00	\$0,00
Cierre administrativo	0,99	0,99	\$10.530.000,00	\$10.530.000,00	\$0,00
Finalización fase 6	0	0	\$0,00	\$0,00	\$0,00

Fuente: Construcción del autor

Anexo U. Matriz de asignación de responsabilidades.

Rol o perfil	Competencias	Responsabilidad	Autoridad
Patrocinador		Autorizar el presupuesto para el desarrollo del proyecto.	Autoriza o cancela el proyecto
Equipo de apoyo de proyecto			



---

Gerente administrativo y finanzas	<p>Ingeniero o administrados de empresas</p> <p>Experiencia en la dirección de proyectos.</p> <p>Conocimientos en la metodología de administración de proyecto descritos por PMI.</p>	<p>Es responsable de la organización, coordinación dirección y desarrollo de los servicios Administrativos de la Empresa. 2. Asesorar a la Gerencia General en materia de administración. 3. Formular el Presupuesto Anual de Egresos de la Gerencia de a su cargo. 4. Rendir informes de a la Gerencia General, en</p>	Realizar el presupuesto y administración de los recursos del proyecto.
-----------------------------------	---	---	--

---

---

cuanto a los resultados de la Gestión Administrativa, aplicación de procesos y Sistemas de Gestión. 5. Coordinar la formulación de los planes de trabajo de las unidades que integran la Gerencia a su cargo.

---

Gerente operacional	Ingeniero ingeniero: electrónico, ingeniero electricista, ingeniero civil o ingeniero de sistemas, con	Coordinar las actividades de ejecución, hacer seguimiento a las	Asistir a las reuniones con personal de la Secretaría en temas de avance del proyecto.
---------------------	--	---	--

---

	<p>experiencia en coordinación o interventoría de actividades de diseño y mantenimiento.</p>	<p>labores, reuniones con los ingenieros, informes correspondientes.</p>	
Ingenieros Multimedia	<p>Ingeniero electrónico o de sistemas, con experiencia en desarrollo de software</p>	<p>Diseño de software</p>	<p>Implementación de las herramientas, interfaz y aplicativos de desarrollo de software.</p>
Profesional jurídico	<p>profesional en derecho con experiencia profesional general mínimo tres (3) años, contada a partir de la fecha de graduación, y experiencia específica mínima un (1) año certificada en temas relacionados con la contratación estatal y/o comercial.</p>	<p>Asesoría legal a la ejecución del proyecto.</p>	

---

Auxiliares de ingeniería	estudiantes de últimos semestres de las profesiones de ingeniería (octavo semestre en adelante) o ingenieros recién graduados en cualquier área de ingeniería	Brindar apoyo a las actividades administrativas y operativas del proyecto.
--------------------------	---	--

---

Fuente: Construcción del autor.

Anexo V. Procesos de información de los interesados.

Interesado	Requerimientos de información del interesado	Característica de la información a ser comunicada	Descripción del contenido de la información a comunicar	Métodos o tecnologías utilizadas para transmitir la información	Frecuencia de envío de la información	Persona responsable a quien enviar la información
Miguel Angel Martinez	Gestionar requerimientos	PDF Word	Resultados	Reuniones de identificación de inconvenientes	Previo inicio del proyecto	Supervisión SDM
	Analizar información del proyecto	Información no confidencial	Éxito en la gestión	Reuniones Kick off	Inicio del proyecto	Contratistas
	Gestionar línea de avance del proyecto	Información Confidencial	Solución de problemas y conflictos	Reuniones de seguimiento	Semanal	Elementos del proyecto (todos los roles en el proyecto)
	Avances del proyecto		Uso óptimo de recursos	Reuniones de comité técnico	Diario	
			Solución de necesidades	Chats	Fin del proyecto	

				Correos electrónicos		
				Llamadas y grabación de llamadas		
Melissa Tatiana Galindo	Gestionar requerimientos contables del proyecto	PDF Excel	Resultados	Reuniones de identificación de inconvenientes	Previo inicio del proyecto	Gerente del proyecto
	Obtener información financiera y contable del proyecto		Éxito en la gestión	Reuniones Kick off	Inicio del proyecto	
	Análisis de la información		Solución de problemas y conflictos	Reuniones de seguimiento	Mensual	
		Word	Uso óptimo de recursos	Reuniones de comité técnico		
			Solución de necesidades	Chats		

		Información no confidencial		Correos electrónicos		
		Información Confidencial				
				Llamadas		
Alejandro Serrato Vanegas	Gestionar los requerimientos técnicos	PDF  Word	Resultados	Reuniones de identificación de inconvenientes	Previo inicio del proyecto	Gerente del proyecto
	Gestionar los requerimientos operativos	Información no confidencial	Éxito en la gestión	Reuniones Kick off	Inicio del proyecto	
	Analizar requerimientos técnicos	Información Confidencial	Solución de problemas y conflictos	Reuniones de seguimiento	Semanal	
	Analizar requeimientos operativos		Uso óptimo de recursos	Reuniones de comité técnico	Diario	
			Solución de necesidades	Chats		
				Correos electrónicos		

				Llamadas		
Luis Camilo Rios	Gestionar los requerimientos informáticos para el aplicativo	PDF Word	Resultados	Reuniones de identificación de inconvenientes	Semanal	Gerente del proyecto
	Analizar requerimientos informáticos	Información no confidencial Software dedicado	Solución de problemas y conflictos	Reuniones de seguimiento	Diario	Gerente administrativo y financiero
			Uso óptimo de recursos	Reuniones de comité técnico		Gerente operacional
				Chats Correos electrónicos		
Felipe Mesa	Levantamiento de información para gestionar los requerimientos informáticos	PDF Word	Resultados	Reuniones de seguimiento	Semanal	Ingeniero de Sistemas
	Organización de necesidades principales	Información no confidencial	Solución de problemas y conflictos	Chats	Diario	



		Software dedicado	Uso óptimo de recursos	Correos electrónicos		
Natalia López	Gestionar los requerimientos multimedia para el aplicativo	PDF Word	Resultados	Reuniones de identificación de inconvenientes	Semanal	Gerente del proyecto
	Analizar requerimientos multimedia	Información no confidencial Software dedicado	Solución de problemas y conflictos	Reuniones de seguimiento	Diario	Gerente administrativo y financiero
			Uso óptimo de recursos	Reuniones de comité técnico		Gerente operacional
				Chats		
				Correos electrónicos		
Sebastián Gomez	Levantamiento de información para gestionar los requerimientos multimedia	PDF Word	Resultados	Reuniones de seguimiento	Semanal	Ingeniero multimedia

Organización de necesidades principales	Información no confidencial	Solución de problemas y conflictos	Chats	Diario
---	--------------------------------	--	-------	--------

Software dedicado	Uso óptimo de recursos	Correos electrónicos
----------------------	---------------------------	-------------------------

Luisa  
Maldonado

Levantamiento de  
la información

PDF  
Word

Solución de  
problemas y  
conflictos

Chats

Inicio del  
proyecto

Gerente del  
proyecto

Información no  
confidencial

Comunicación  
de la  
información

Correos  
electrónicos

Diario

Gerente  
administrativo y  
financiero

Llamadas

Gerente  
operacional

Ingenieros de  
sistemas y  
multimedia

Grupo de  
asesoría legal y  
contable

Contratistas

P&D Group Outsourcing Asesoría Legal y Contable	Gestión de requerimientos Legales Análisis de requerimientos Legales Asesoría en requerimientos contables	PDF Word Información no confidencial Información Confidencial	Uso óptimo de recursos Solución de necesidades Resultados Solución de problemas y conflictos	Reuniones de identificación de inconvenientes Reuniones Kick off Reuniones de seguimiento Reuniones de comité técnico Chats Correos electrónicos Llamadas	Previo inicio del proyecto Inicio del proyecto Mensual	Gerente del proyecto
Sandra Patricia Giraldo	Análisis de requerimientos enviados del proyecto	PDF Word	Resultados	Reuniones de identificación de inconvenientes	Previo inicio del proyecto	Gerente del proyecto

Obtención de la información	Información no confidencial	Éxito en la gestión	Reuniones Kick off	Inicio del proyecto	Contratistas
Permitir la ejecución de todos los requerimientos	Información Confidencial	Solución de problemas y conflictos	Reuniones de seguimiento	Semanal	
		Uso óptimo de recursos	Reuniones de comité técnico	Diario	
		Solución de necesidades	Chats	Fin del proyecto	
			Correos electrónicos		
			Llamadas		

Adriana Marcela Neira	Análisis de requerimientos enviados del proyecto	PDF Word	Resultados	Reuniones de identificación de inconvenientes	Previo inicio del proyecto	Gerente del proyecto
	Obtención de la información	Información no confidencial	Éxito en la gestión	Reuniones Kick off	Inicio del proyecto	Contratistas
	Permitir la ejecución de todos los requerimientos	Información Confidencial	Solución de problemas y conflictos	Reuniones de seguimiento	Semanal	

			Uso óptimo de recursos	Reuniones de comité técnico	Diario	
			Solución de necesidades	Chats	Fin del proyecto	
				Correos electrónicos		
				Llamadas		
Javier Lesmes Sora	Levantamiento de la información	PDF Word	Resultados	Reuniones de identificación de inconvenientes	Previo inicio del proyecto	Gerente del proyecto
	Otorgamiento de la información	Información no confidencial	Éxito en la gestión	Reuniones de seguimiento	Inicio del proyecto	Gerente operacional
	Aplicación de los parámetros entregados		Solución de problemas y conflictos	Reuniones de comité técnico	Semanal	Supervisión SDM
			Uso óptimo de recursos	Chats	Diario	
				Correos electrónicos		
				Llamadas		

Fuente: Construcción del autor

Anexo W. Encuesta de satisfacción.


 <p>TU SEMÁFORO</p>	<p>APLICATIVO PARA RESPUESTA INMEDIATA DE FALLAS EN LA RED SEMAFÓRICA DE BOGOTÁ</p>	<p>ENCUESTA DE SATISFACCIÓN_V1</p>				
<p>Fecha:</p>	<p>Diligenciado por:</p>					
<p>Reuniones de avance</p>		<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>4</p>	<p>5</p>
<p>Considera que los informes de desempeño del trabajo han presentado información concreta</p>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>Considera que los informes de desempeño del trabajo han sido presentados oportunamente</p>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>Considera que los informes de desempeño del trabajo han sido retroalimentados correctamente</p>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>La citación a las reuniones ha sido oportuna y de mutuo acuerdo</p>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>Se ha enviado de manera oportuna el acta de cada reunión</p>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>Comunicaciones empresariales</p>		<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>4</p>	<p>5</p>
<p>Considera que la cultura y la estructura de la organización han afectado de forma negativa los canales de comunicación</p>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>Considera que la información histórica y las lecciones aprendidas se han sido usadas de manera oportuna en el desarrollo del proyecto</p>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>Considera adecuados y suficientes los canales de comunicación</p>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>Han sido claras todas las comunicaciones verbales</p>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>Han sido claras todas las comunicaciones vía e-mail</p>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>Se ha dado respuesta adecuada a sus correos</p>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>Han estado abiertos los canales de comunicación para re programar reuniones</p>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>Estilo</p>		<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>4</p>	<p>5</p>
<p>Considera que el estilo de redacción usado es apropiado</p>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>Considera que las técnicas de presentación de información son adecuadas</p>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¿Conoce actualmente:		1	2	3	4	5
Estado de costos						
Estado de avance						
Nivel de alcance del proyecto						
Dificultades presentadas						
Valoración general del proyecto		1	2	3	4	5
Grado de satisfacción general con las comunicaciones y el alcance del proyecto						
<b>COMENTARIOS Y SUGERENCIAS:</b>						
		<b>APLICATIVO PARA RESPUESTA INMEDIATA DE FALLAS EN LA RED SEMAFÓRICA DE BOGOTÁ</b>			<b>ENCUESTA DE SATISFACCIÓN_V1</b>	
Fecha:		Diligenciado por:				
Reuniones de avance		1	2	3	4	5
Considera que los informes de desempeño del trabajo han presentado información concreta					X	
Considera que los informes de desempeño del trabajo han sido presentados oportunamente					X	
Considera que los informes de desempeño del trabajo han sido retroalimentados correctamente				x		
La citación a las reuniones ha sido oportuna y de mutuo acuerdo						x
Se ha enviado de manera oportuna el acta de cada reunión						x
		1	2	3	4	5
Comunicaciones empresariales						
Considera que la cultura y la estructura de la organización han afectado de forma negativa los canales de comunicación					X	
Considera que la información histórica y las lecciones aprendidas se han sido usadas de manera oportuna en el desarrollo del proyecto					X	





Anexo X. Formato de registro de incidencias.

	APLICATIVO PARA RESPUESTA INMEDIATA DE FALLAS EN LA RED SEMAFÓRICA DE BOGOTÁ	REG. INCIDENCIAS_V1
Fecha de Registro:	Diligenciado por:	Hora de Registro:
Área afectada:		
Actividad:		
Tipo de Lección		
Mejores Prácticas:	Problemas Recurrentes:	Experiencias Exitosas:
Manejo de Riesgos:	Otro Clasificación:	
Nombre del Proyecto		
Situación		
Descripción de la situación		
Impacto en los objetivos del proyecto		
Acciones correctivas implementadas		
Lección aprendida		
Recomendaciones		
Responsables		
Aprobado por: _____  Fecha: _____		

Anexo Y. Matriz de roles y responsabilidades de riesgos.

Quien asume el Rol (ROLES)	Responsabilidades	Impacto de riesgo
Gerente proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Define los recursos necesarios para aplicar el proyecto.</li> <li>- Define, garantiza y evalúa la política de salud y seguridad del trabajo.</li> <li>- Asigna los recursos financieros, humanos y materiales para el adecuado desarrollo del proyecto, teniendo en cuenta los riesgos.</li> <li>- Garantiza la disponibilidad del recurso humano calificado para realizar las tareas específicas del proyecto.</li> </ul>	Muy Alta
Gerente Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunica las responsabilidades de los interesados para mitigar riesgos.</li> <li>- Hace seguimiento a las medidas adoptadas para el plan de riesgos establecidas por el gerente del proyecto.</li> <li>- Garantiza realizar seguimiento a cada alerta generada por riesgos administrativos, de tiempo y costos presentados en el proyecto.</li> <li>- Asignar las responsabilidades de las actividades sugeridas en el plan de riesgos a cada uno de los niveles de los involucrados en el proyecto.</li> <li>- Hacer seguimiento a los requisitos de ley.</li> </ul>	Alta

Gerente operativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Define el plan de emergencia para las contingencias presentadas en el proyecto.</li> <li>- Asigna labores de seguimiento a los riesgos técnicos de acuerdo con el plan de gestión de riesgos.</li> <li>- Garantiza realizar seguimiento a cada alerta generada por riesgos técnicos presentados en el proyecto.</li> <li>- Realizar registro de antecedentes e investigaciones de riesgos presentados en contratos vigentes o anteriores relacionados con el proyecto.</li> <li>- Hacer cumplir el plan de gestión de riesgos en terreno en la realización de los mantenimientos preventivos y correctivos.</li> <li>- Fortalecer las oportunidades del plan de gestión de riesgos.</li> </ul>	Alta
Supervisores de contratistas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participar en la actualización de las actividades planteadas para el plan de gestión de riesgos.</li> <li>- Participar en la construcción de planes de acción enfocados a riesgos técnicos.</li> <li>- Informar las amenazas presentadas a lo largo del proyecto para actualizar las actividades de mitigación de riesgos negativos.</li> </ul>	Media

Fuente: Construcción del autor.

Anexo Z. Matriz del calendario de riesgos.

ACTIVIDAD	MOMENTO DE EJECUCIÓN	PERIODICIDAD
Planificación de la gestión de riesgos	Al inicio del proyecto	Una vez
Identificación de riesgos	Al inicio del proyecto, en reuniones y re planificación del proyecto	Quincenal
Análisis cualitativo de riesgos	Al inicio del proyecto, en reuniones y re planificación del proyecto	Quincenal
Análisis cuantitativo de riesgos	Al inicio del proyecto, en reuniones y re planificación del proyecto	Quincenal
Planificación de respuesta a los riesgos	Al inicio del proyecto, en reuniones y re planificación del proyecto	Quincenal
Implementar la respuesta a los Riesgos	Al inicio del proyecto, en reuniones y re planificación del proyecto	Quincenal
Monitoreo de riesgos	En cada ciclo de control del proyecto	Semanal

Fuente: Construcción del autor.

Anexo AA. Categorías riesgo.

CATEGORIAS DE RIESGO

Categoría	Subcategoría	Riesgo
Técnicos	Requisitos	Especificaciones poco precisas
	Tecnología	Dependencia
	Complejidad	Interfaces, funcionamiento
	Rendimiento	velocidad de los equipos
Externos	Proveedores o subcontratistas	Retrasos en envíos o entregas
	Normas	Cambios de origen legal
	Mercado	competidores pueden adelantarse con propuestas similares
	Cliente	los usuarios podrían cambiar la dirección del proyecto
	Climatología	Lluvias que retrasen la ejecución
Organizativos	Dependencias	Tareas que dependen de otras
	Recursos	Presupuesto del Distrito
	Financiación	Presupuesto del Distrito
Gestión del proyecto	Estimación	Estimaciones de costos
	Planificación	Se desconoce el software de planificación

	Control	Cambios constantes de criterios
	Comunicación	Informes poco claros de la evolución

Fuente: Construcción del autor

Anexo BB. Definición de probabilidades e impactos.



APLICATIVO PARA RESPUESTA  
INMEDIATA DE FALLAS EN LA RED  
SEMAFÓRICA DE BOGOTÁ

EVALUACIÓN DE  
PROBABILIDAD E  
IMPACTO\_V1

Fecha:	Diligenciado por:
Impacto sobre el alcance	
MUY ALTO	El evento no permite cumplir con los requerimientos de diseño del aplicativo para respuesta en tiempo real ante las fallas del sistema semafórico
ALTO	El evento afecta significativamente los requerimientos de diseño del aplicativo para respuesta en tiempo real ante las fallas del sistema semafórico
MEDIO	El evento da a lugar a implementación de nuevas actividades para cumplir con los requerimientos de diseño del aplicativo para respuesta en tiempo real ante las fallas del sistema semafórico
BAJO	El evento no requiere implementación de nuevas actividades para el cumplimiento de los requerimientos de diseño del aplicativo para respuesta en tiempo real ante las fallas del sistema semafórico
MUY BAJO	El evento no afecta los requerimientos de diseño del aplicativo para respuesta en tiempo real ante las fallas del sistema semafórico

Impacto sobre el tiempo

MUY ALTO	El evento no permite desarrollar el cronograma en los 8 meses planeados para el diseño y puesta en marcha del aplicativo para respuesta en tiempo real ante las fallas del sistema semafórico
ALTO	El evento requiere uso de personal extra para para el cumplimiento del diseño y puesta en marcha del aplicativo para respuesta en tiempo real ante las fallas del sistema semafórico en 8 meses
MEDIO	El evento requiere compresión del cronograma para el cumplimiento del diseño y puesta en marcha del aplicativo para respuesta en tiempo real ante las fallas del sistema semafórico en 8 meses
BAJO	El evento requiere no involucra un cambio en la ruta crítica para el diseño y puesta en marcha del aplicativo para respuesta en tiempo real ante las fallas del sistema semafórico en 8 meses
MUY BAJO	El evento no afecta el cronograma para el cumplimiento del diseño y puesta en marcha del aplicativo para respuesta en tiempo real ante las fallas del sistema semafórico en 8 meses

Impacto sobre el presupuesto

MUY ALTO	El evento genera un cambio en más del 25% del presupuesto total
ALTO	El evento genera un cambio en más del 20% del presupuesto total
MEDIO	El evento genera un cambio en más del 15% del presupuesto total



BAJO	El evento genera un cambio en más del 10% del presupuesto total
MUY BAJO	El evento no genera un cambio en el presupuesto total

Definición de la escala de probabilidad

MUY ALTO	La probabilidad de suceso del evento es + 90%
ALTO	La probabilidad de suceso del evento es +70%
MEDIO	La probabilidad de suceso del evento es -50%
BAJO	La probabilidad de suceso del evento es -20%
MUY BAJO	La probabilidad de suceso del evento es -10%

Definición de los niveles de prioridad de riesgos

5	MUY ALTO	El evento ocurre en la ejecución de la mayoría de tareas
4	ALTO	Posiblemente el evento se presente en la ejecución de la mayoría de tareas
3	MEDIO	Existe alguna posibilidad de que el evento se presente en la ejecución de tareas
2	BAJO	Hay una posibilidad insignificante que ocurra e evento en la ejecución de tareas
1	MUY BAJO	El evento podría presentarse en circunstancias excepcionales

Fuente: Construcción del autor

Anexo CC. Formato de registro de riesgos e informes.



APLICATIVO PARA RESPUESTA  
INMEDIATA DE FALLAS EN LA RED  
SEMAFÓRICA DE BOGOTÁ

REGISTRO DE  
RIESGOS\_V1

Fecha:		Diligenciado por:			
Fecha de inicio del evento:		Fecha de finalización del evento:			
Descripción del evento:					
Causas:			Consecuencias:		
Actividades afectadas:					
Clase de evento: (Marcar con X)					
Operativo:	Relación laboral:	Interesado:	Daño activos o fijos:	Falla tecnológica:	Ejecución de procedimiento:
ACCIONES IMPLEMENTADAS:					
Responsable de ejecución:			Supervisor:		
Tiempo de ejecución:		Afectaciones (Alcance, tiempo y costo):			
Aprobó:					
Fecha:					
Documentación afectada: SI NO ¿CUÁL?					
Cambio en documentación:					

Fuente: Construcción del autor.

Anexo DD. Matriz DOFA

Evaluación Interna	Fortalezas	Debilidades
1.Competencias y/o habilidades que posee el grupo del proyecto en el desempeño técnico del grupo.	1.Imagen institucional del grupo ante la SDM.	1.Realización de informes de gestión mensual como fuente de generación de nuevo conocimiento.
2.Imagen institucional del grupo ante la SDM.	2.Imagen institucional del grupo ante la SDM.	2.Procesos a través de programas de formación, capacitación y actualización.
3.La comunicación entre el grupo del proyecto y las empresas contratistas de la Secretaría Distrital de Movilidad.	3.La comunicación entre el grupo del proyecto y las empresas contratistas de la Secretaría Distrital de Movilidad.	3.Desarrollo de actividades para proponer y llevar a cabo nuevas ideas.
4.El proceso de contratación que actualmente se lleva a cabo.	4.El proceso de contratación que actualmente se lleva a cabo.	4.Uso deficiente de la tecnología.
5.El nivel de cumplimiento respecto a las actividades programadas.	5.El nivel de cumplimiento respecto a las actividades programadas.	5.Falta de integración entre contratistas en cuanto a la difusión de la información.
6.El desempeño (entendido como intuición, experiencia, y formación) ante la Secretaría Distrital de Movilidad.	6.El desempeño (entendido como intuición, experiencia, y formación) ante la Secretaría Distrital de Movilidad.	6.Labores repetitivas que dificultan la inclusión de proceso de innovación.
7.Personal dispuesto continuamente a adquirir competencias a través de programas de formación.	7.Personal dispuesto continuamente a adquirir competencias a través de programas de formación.	7.Ausencia de indicadores y metas específicas.

Evaluación Externa

Oportunidades	Estrategias FO	Estrategias DO
1.Comunicación con empresas contratistas (ETB, Siemens S.A.,...).	F1,O2,O3. Investigación, desarrollo e innovación de sistemas tecnológicos.	D1,O6. Implementación de grupos investigativos en el contrato, como fuente de nuevo conocimiento.
2.Política de modernización del estado colombiano. Caso específico MINTIC.	F1,F6,O4. Realizar la Interventoría al Contrato SIT y a contratos similares en las ciudades Colombianas.	D3,D4,O3. Implementación de software especializados y herramientas tecnológicas.
3.Alto nivel de desarrollo tecnológico en el entorno: región, país.	F7,O6. Desarrollo de proyectos de grado para estudiantes de pregrado y posgrado en temas relacionados con movilidad, tránsito y transporte.	D5,O1. Capacitaciones conjuntas entre Contratista, Entidad e Interventoría.
4.Necesidad de crecimiento en infraestructura en ciudades colombianas.		
5.Tecnologías emergentes en SI-TI; tales como: BIG DATA e IoT.		
6.Fortalecimiento de grupos de investigación facultad de ingeniería.		
7.Procesos de certificación y gestión.		

Evaluación Interna

Fortalezas

Debilidades

1. Competencias y/o habilidades que posee el grupo del proyecto en el desempeño técnico del grupo.
2. Imagen institucional del grupo ante la SDM.
3. La comunicación entre el grupo del proyecto y las empresas contratistas de la Secretaría Distrital de Movilidad.
4. El proceso de contratación que actualmente se lleva a cabo.
5. El nivel de cumplimiento respecto a las actividades programadas.
6. El desempeño (entendido como intuición, experiencia, y formación) ante la Secretaría Distrital de Movilidad.
7. Personal dispuesto continuamente a adquirir competencias a través de programas de formación.

1. Realización de informes de gestión mensual como fuente de generación de nuevo conocimiento.
2. Procesos a través de programas de formación, capacitación y actualización.
3. Desarrollo de actividades para proponer y llevar a cabo nuevas ideas.
4. Uso deficiente de la tecnología.
5. Falta de integración entre contratistas en cuanto a la difusión de la información.
6. Labores repetitivas que dificultan la inclusión de proceso de innovación.
7. Ausencia de indicadores y metas específicas.

Evaluación Externa

Amenazas	Estrategias FA	Estrategias DA
1. Escasa unidad de criterios en cuanto a control y coordinación por parte de la SDM.	F1, F3, A3. Desarrollo de software sobre el cual deben interactuar todos los Contratistas.	D6, A6. Generar campañas de cultura ciudadana encaminadas a la correcta utilización de los sistemas de movilidad.
2. Sistema de contratación inestable y discontinua para contratistas internos por parte de la SDM.	F3, A1. La información debe ser centralizada a través de la Interventoría.	
3. Falta de integración entre empresas contratistas.		
4. Discontinuidad en la gestión de la SDM.		
5. Cambio continuo en los criterios de las licitaciones del sector público.		
6. Escaso nivel de cultura ciudadana en cuanto a cumplimiento de normas por parte de los conductores.		
7. Inestabilidad del equipo Funcionarios SDM.		

Anexo EE. Análisis cualitativo, cuantitativo y plan de respuesta de riesgos

Proyecto		APLICATIVO PARA RESPUESTA INMEDIATA DE FALLAS EN LA RED SEMAFÓRICA DE BOGOTÁ							Fecha		28/07/2018				
Gerente de Proyecto		HUGO ALEJANDRO SERRATO VANEGAS							Nombres Integrantes		HUGO ALEJANDRO SERRATO VANEGAS, MELISSA TATIANA GALINDO PABÓN, MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ CÁRDENAS				
Semana 2							Semana 3					Semana 4			
ID	Descripción del Riesgo	Categoría	Disparador/Indicador	Responsable	Probabilidad	Impacto	Importancia	Impacto en costo	Impacto en tiempo	Valor Monetario esperado (costo)	Valor Monetario esperado (tiempo)	Base para Estimación	Estrategia de Respuesta	¿En qué consiste la estrategia de respuesta?	Plan de Contingencia
0	¿En qué consiste este riesgo? (usar una redacción que permita identificar causa, efecto e impacto)	Técnicos, De la Organización, Externos, De gerencia del Proyecto	¿Qué acción o evento indica que el riesgo se va a dar o que se requiere respuesta?	¿Quién monitorea el riesgo y actúa cuando va a ocurrir?	Muy Alta: 80% , Alta: 60%, Media: 50%, Baja: 30%, Muy Baja: 10%	Muy Alto: 10 , Alto: 8, Medio: 5, Bajo: 3, Muy Bajo: 1		Valor numérico	Valor en días	Probabilidad multiplicada por el impacto en costo	Probabilidad multiplicada por el impacto en tiempo	Describe los argumentos utilizados para sus estimaciones de Impacto.	¿Cuál será la estrategia de respuesta al riesgo? Mitigar, transferir, evitar, aceptar	Descripción	Si se materializa el riesgo que se hará en respuesta o como respaldo o como reparación.
1	Si la integración de los mapas sectorizados de la ciudad no se realiza adecuadamente no se pueden identificar todas las intersecciones semaforicas	De la organización	Los mapas usados no están actualizados	Hugo Serrato	50%	5	2,5	\$3.000.000	10	\$1.500.000	5	Para dar solución se deberán mapear de nuevo las zonas con errores, lo que implica el uso del vehículo y las cámaras disponibles en la SDM para el mapeo, requiriendo adicionalmente el pago a 1 conductor y el operario	Mitigar	Se debe realizar la correcta planeación de la toma de mapas por localidades, garantizando que todos los mapeos esten en formato compatible on los lenguajes de programación, verificando que están visibles todas las intersecciones	Se realizarán listas de chequeo de los mapas de las localidades verificando cada uno de sus aspectos tanto de compatibilidad (software) como de calidad (número de intersecciones). Se manejará un mismo lenguaje de integración para todos los mapas
2	Si la creación de la base de datos de elementos consumibles para reparaciones en el aplicativo no está completa no se puede llevar un adecuado control de inventarios	Técnicos	No se logra con competir una base de datos en la que se especifiquen las referencias de todos los materiales consumibles para reparación	Hugo Serrato	30%	5	1,5	\$ 500.000	4	\$150.000	1,2	Se debe realizar el conteo físico de las unidades en stock y se requiera el uso de 2 operarios que ingresen los al sistema incluyendo su ficha técnica	Mitigar	Se debe garantizar que todos los proveedores proporcionen la ficha técnica de los consumibles y realizar su integración en una misma base de datos	Se solicitará con antelación el listado de los elementos consumibles y así mismo se clasificarán adecuadamente según sus características
3	Si la transmisión de datos del aplicativo a la base central no se da adecuadamente por fallas en la transferencia de datos y malestar en el host de información se puede perder infomación	Técnicos	Durante las pruebas del aplicativo no se completa la trasferencia de datos FTPS, SFTP, SCP, WebDAV,HTTPS adecuadamente	Miguel Martínez	50%	5	2,5	\$ 800.000	12	\$400.000	6	Se requiere del pago de horas adicionales al ingeniero del sistemas para solventar la falla en la transmisión de datos	Mitigar	Se deben realizar pruebas de comunicación y velocidad de trasferencia de datos en cada una de las etapas de desarrollo del aplicativo	Se deben mejorar los protocolos de comunicación, garantizando una transferencia efectiva de los datos a la central, permitiendo la actualización en tiempo real del estado de mantenimiento de la intersección
4	Si se presentan demoras en la llegada de elementos de adquisiciones, no se puede generar el adecuado inventario en el aplicativo y la herramienta no sería útil de cara a la realización de las labores, presentando demoras de inicio hasta no tener el inventario completo en el aplicativo	Externos	El contrato de adquisiciones no se encuentra en el cronograma establecido, en bodega de la Secretaría Distrital de Movilidad no hay existencia de elementos	Miguel Martínez	50%	10	5	\$ 1.415.000	5	\$707.500	2,5	Se requiere agilizar la salida de elementos materiales, de acuerdo con los valores históricos, el tiempo máximo de espera por parte de SDM ha sido de 5 días, lo cual es necesario pagar los costos operativos durante 5 días de espera.	Aceptar	Se deben agilizar los trámites ante la secretaría de movilidad, además, se debe mantener una constante comunicación con los contratistas para sugerir a tiempo la entrada de elementos necesarios para la labor de mantenimiento.	Se debe sugerir a la entidad el mantener una cantidad de elementos base en la bodega de la entidad, incluyendo elementos retirados de terreno que sean reparables o elementos brindados por contratistas que modifiquen nuevas intersecciones, para lograr una cantidad de materiales base en caso de presentar la demora en

la entrega de los nuevos elementos.

5	Si el servidor que utiliza el aplicativo presenta inconvenientes, fallas o demoras, se puede presentar una caída en el sistema durante el ciclo de vida del proyecto	Técnicos	No se ha registrado un adecuado mantenimiento al sistema operativo del aplicativo, ni a los servidores, presenta demoras en la carga o descarga de la información	Miguel Martínez	30%	8	2,4	\$ 4.200.000	15	\$1.260.000	4,5	El mantenimiento de un software se estima en un 80% de su costo total, de acuerdo al presupuesto, el costo de operación es de \$84'000.000, por tanto se estimó el costo de mantenimiento por los 15 días en caso de registrar un mantenimiento adicional.	Evitar	Se debe realizar un constante monitoreo y pruebas de funcionamiento del software, evitando la presencia de fallas en el sistema.	Realizar constantemente una copia de seguridad y mantener un sistema de respaldo del aplicativo, en un modo a prueba de fallos, manteniendo un funcionamiento en la intranet de la oficina y servidor principal, manteniendo comunicación interna con las labores de mantenimiento realizadas, actualizando internamente las labores, de tal forma que al momento de restaurar el aplicativo se encuentre toda la información en el sistema de respaldo y se pueda cargar.
6	El proveedor de desarrollo web tiene inconvenientes con el hosting donde funciona el aplicativo por falta de garantías de funcionamiento, no hay carga de copia de seguridad o inexistencia de soporte	Externos	Se presentan fallas constantes en el aplicativo, se ha caído la plataforma del aplicativo, no hay respuesta del hosting	Miguel Martínez	30%	10	3	\$ 2.369.166	5	\$710.750	1,5	Se requiere el pago de los costos operativos durante 5 días, siendo el tiempo máximo de espera de caída la plataforma para no presentar alteraciones más graves en el presupuesto del total del proyecto.	Evitar	Se debe realizar un constante monitoreo antes de poner en marcha el aplicativo, realizar pruebas suficientes antes de iniciar el aplicativo y contactar con la adquisición de un hosting adecuado, sin fallas y con un proveedor de nombre y excelente calificación para evitar inconvenientes de caídas o pérdidas de información.	Se deben realizar constantes copias de seguridad y guardarlas en diferentes servidores, incluyendo la intranet, en caso de no tener respaldo del servidor principal, tener copias de respaldo donde se encuentre la información.
7	Se presenta cuando la Secretaría Distrital de Movilidad no cuenta con los recursos para pagar el valor del contrato en los plazos establecidos, ya que no se realiza la programación de los pagos en el PAC	De la Organización	Genera mora de la Secretaría Distrital de Movilidad en el pago que puede afectar al contratista, hasta el punto de romper la ecuación económica del contrato.	Miguel Martínez	10%	3	0,3	\$ 20.291.418	30	\$2.029.142	3	La entidad puede quedar provisionalmente sin presupuesto de para el pago mensual de la ejecución del contrato.	Evitar	Verificación del PAC de manera previa, para poder realizar el pago de las cuentas al contratista.	Monitoreo en el momento de realizar la programación del PAC
8	Se presenta por la expedición de normas que impongan nuevos tributos, impuestos o cargas parafiscales, que pueden afectar el equilibrio económico del contrato.	Externos	Genera una carga adicional a la prevista, que puede afectar a cualquiera o a las dos partes del contrato.	Miguel Martínez	10%	3	0,3	\$ 2.100.000	60	\$210.000	6	Se pueden presentar impuestos nuevos, no contemplados al inicio del contrato, que pueden afectar el presupuesto del proyecto.	Mitigar	Las partes convendrán de mutuo acuerdo la forma de retornar al equilibrio contractual, de modo que no se materialice un perjuicio para alguna de las partes.	Permanente consulta y actualización normativa.
9	Si por parte de la Secretaría Distrital de Movilidad no se han realizado las aprobaciones previas de los productos y/o informes desarrollados por el contratista o no se han aceptado, se presentan	De la Organización	Afecta el cumplimiento de las obligaciones de la Secretaría Distrital de Movilidad a cargo del supervisor del contrato, relacionadas con la aprobación de productos y/o informes, y genera retraso	Miguel Martínez	10%	5	0,5	\$ 20.291.418	30	\$2.029.142	3	Los supervisores del contrato por parte de la entidad, pueden generar un retraso del pago mensual al contratista, en demoras de revisión del los informes mensuales y recibido de productos a satisfacción	Mitigar	Seguimiento y verificación del cumplimiento de las obligaciones pactadas en el contrato.	verificación de cumplimiento de las obligaciones del contratista, en los plazos establecidos en el contrato.

	demoras en el desarrollo y pago del proyecto.		en el trámite de pago a favor del contratista.									mensual, lo que puede afectar el pago puntual mensual.		
10	Si se desarrolla una interfaz gráfica adecuada siguiendo al detalle las especificaciones técnicas los usuarios pueden dar el uso correcto el aplicativo, evitando mal interpretaciones en su uso.	De la gerencia del proyecto	Durante las fases de diseño de la interfaz se realizan pruebas para confirmar su efectividad	Hugo Serrato	10%	5	0,5	\$ 4.200.000	15	\$420.000	1,5	Es el ahorro que se presenta al realizar pruebas de calidad	Explotar	Garantizar que cada ventana del aplicativo es funcional, para ello se realizarán pruebas de efectividad, implementando mejoras antes de lanzar el aplicativo al mercado
11	Si se utilizan elementos reparables que tengan una vida útil vigente, los cuales presenten algún tipo de falla reparable, se pueden reparar y volver a utilizar, evitando adquirir nuevos elementos	De la Organización	Tomar la información de los contratos vigentes en samaforización para hacer un inventario y aprovechar los elementos	Miguel Martínez	80%	8	6,4	\$ 471.666	1	\$377.333	0,8	Tomando información vigente, desde el primer día se tendría un ahorro en costos operativos bastante significativo.	Explotar	Se debe realizar una completa base de datos de todos los elementos que le ingresan a los contratistas por recuperar elementos en terrano que puedan ser reparables y recuperables para realizar las labores de mantenimientos a las redes semafóricas, evitando gastos en elementos nuevos.
12	Si se realizan capacitaciones adecuadas respecto a los contratos que interactúan en el mantenimiento de semaforización, podemos ahorrar bastante tiempo en la implementación y ejecución de las actividades del contrato.	De la gerencia del proyecto	Realizar reuniones periodicas en las cuales se capacite al personal técnico de actividades que desarrollan otros contratistas, con los cuales se va a interactuar durante el contrato	Hugo Serrato	80%	8	6,4	\$ 100.000	10	\$80.000	8	Conocer la forma de trabajo de los diferentes contratistas que interactúan en el mantenimiento de la red semafórica de la ciudad, ayuda considerablemente el desarrollo de la aplicación en tiempo, ya sea en trabajos conjuntos, como en conocimiento de los pomenores de la operación.	Explotar	Capaciración y trabajos de forma conjunta, con los demás contratistas. Acompañamiento a los contratistas en las actividaes conjuntas.

Fuente: Construcción del autor.

Anexo FF. Costos de riesgos

# RIESGO	Descripción del riesgo	Impacto en costo	Impacto en tiempo (días)	Probabilidad	Valor Monetario esperado (costo)
1	Si la integración de los mapas sectorizados de la ciudad no se realiza adecuadamente no se pueden identificar todas las intersecciones semaforicas	\$3.000.000	10	50%	\$1.500.000
2	Si la creación de la base de datos de elementos consumibles para reparaciones en el aplicativo no está completa no se puede llevar un adecuado control de inventarios	\$ 500.000	4	30%	\$150.000
3	Si la transmisión de datos del aplicativo a la base central no se da adecuadamente por fallas en la transferencia de datos y malestar en el host de información se puede perder información	\$ 800.000	12	50%	\$400.000
4	Si se presentan demoras en la llegada de elementos de adquisiciones, no se puede generar el adecuado inventario en el aplicativo y la herramienta no sería útil de cara a la realización de las labores, presentando demoras de inicio hasta no tener el inventario completo en el aplicativo	\$ 1.415.000	5	50%	\$707.500
5	Si el servidor que utiliza el aplicativo presenta inconvenientes, fallas o demoras, se puede presentar una caída en el sistema durante el ciclo de vida del proyecto	\$ 4.200.000	15	30%	\$1.260.000



6	El proveedor de desarrollo web tiene inconvenientes con el hosting donde funciona el aplicativo por falta de garantías de funcionamiento, no hay carga de copia de seguridad o inexistencia de soporte	\$ 2.369.166	5	30%	\$710.750
7	Se presenta cuando la Secretaría Distrital de Movilidad no cuenta con los recursos para pagar el valor del contrato en los plazos establecidos, ya que no se realiza la programación de los pagos en el PAC	\$ 20.291.418	30	10%	\$2.029.142
8	Se presenta por la expedición de normas que impongan nuevos tributos, impuestos o cargas parafiscales, que pueden afectar el equilibrio económico del contrato.	\$ 2.100.000	60	10%	\$210.000
9	Si por parte de la Secretaría Distrital de Movilidad no se han realizado las aprobaciones previas de los productos y/o informes desarrollados por el contratista o no se han aceptado, se presentan demoras en el desarrollo y pago del proyecto.	\$ 20.291.418	30	10%	\$2.029.142
10	Si se desarrolla una interfaz gráfica adecuada siguiendo al detalle las especificaciones técnicas los usuarios pueden dar el uso correcto el aplicativo, evitando mal interpretaciones en su uso.	\$ 4.200.000	15	10%	\$420.000
11	Si se utilizan elementos reparables que tengan una vida útil vigente, los cuales presenten algún tipo de falla reparable, se pueden reparar y volver a utilizar, evitando adquirir nuevos elementos	\$ 471.666	1	80%	\$377.333

---

	Si se realizan capacitaciones adecuadas respecto				
	a los contratos que interactúan en el				
12	mantenimiento de semaforización, podemos	\$ 100.000	10	80%	\$80.000
	ahorrar bastante tiempo en la implementación y				
	ejecución de las actividades del contrato.				

---

Fuente: Construcción del autor.

Anexo GG. Puntuación de criterios

Criterio	Ponderación	Bajo (10 puntos)	Medio (20 puntos)	Alto (30 puntos)
Características técnicas	30			
Experiencia	10			
Tiempo de Garantía	20			
Costo	40			

FORMATO DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES		FOLIO 1	XX/XX/XX XX
		Versión 1	Página 1 de 1
Nombre del proveedor			
Producto o servicio:			
Nit:		Contacto	
Dirección		Teléfono	
<b>PROVEEDORES</b>			
Criterios de selección	Parámetros	Calificación	observaciones
Costos			
Experiencia en el sector			
Referencias			
Agilidad en fechas de entrega			
Atención a los reclamos			
Enfoque técnico			

Estabilidad financiera			
Infraestructura			
Logística			
Plan de trabajo propuestos para responder al SOW			
Disponibilidad			
Competencia del personal			
Calificación			
Resultados de la evaluación			
Nombre de quien realizo la evaluación			Nombre de
Quien aprobó			

Fuente: Formato de (Artesanías de Colombia, s.f.)

Anexo HH. Proceso de solicitudes.

Solicitud de propuesta RFP (Government, 2015)

[INSERTAR EL EMPRESA AQUÍ]

[INSERTAR EL TÍTULO DEL PROYECTO AQUÍ]

Detalles del proveedor de servicios:

Nombre del contacto de la empresa:

Nombre de la firma:

Dirección:

Ciudad y código postal:

Detalles de participación:

Número de Autorización:

Fecha de emisión:

Propuesta de fecha y hora vencida:

Fecha de inicio propuesta para el compromiso:

Fecha de finalización propuesta para el compromiso:

Forma de presupuesto

(Para ser enviado por el proveedor de servicios con su presupuesto)

Ofrezco / ofrecemos ofrecer los Servicios especificados en el Presupuesto y Solicitud de Propuesta; a los honorarios y cargos ofrecidos; dentro del período ofrecido; y de acuerdo con los términos y condiciones de nuestro acuerdo de oferta abierta

Nombre del agente autorizado del proveedor de servicios:

Título del agente autorizado:

Firma:

Fecha:

Resumen del proyecto

[inserte el nombre del proyecto]

Sección 1 - Información general

#### A. VISIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Propósito del compromiso

[insertar detalle]

antecedentes del proyecto

[insertar detalle]

Objetivos del proyecto

[insertar detalle]

Medios de entrega del proyecto

[insertar detalle]

Calendario propuesto del proyecto

[incluidos los relacionados con el compromiso propuesto]

[Insertar detalle]

Propuesta de gestión del proyecto / esquema de partes interesadas clave y otros asesores del proyecto

[Insertar detalle] [Descripción de la estructura del equipo del proyecto]

Términos de referencia

[Insertar detalles o incluir en los términos de referencia]

## B. TÉRMINOS DE REFERENCIA

[Para ser desarrollado en base a un proyecto específico]

Tabla de contenido

[Insertar detalles si es necesario]

Abreviaturas / definiciones específicas

[Insertar detalles si es necesario]

Archivos adjuntos

[Insertar detalles si es necesario. Puede ser útil adjuntar informes previos, comunicados de prensa u otros documentos específicos de participación.]

Fuentes importantes de información

[Insertar detalles aquí. Consulte Informes, sitios web, etc.]

## Sección 2 - Requisitos de información

### A.INFORMACIÓN REQUERIDA EN LA PROPUESTA

Las cotizaciones deben prepararse teniendo en cuenta los requisitos del siguiente esquema. Las citas no deben tener más de [10-15] páginas (sin incluir los archivos adjuntos relevantes).

1.Un esquema de la capacidad y el enfoque del Proveedor de servicios para entregar los Términos de Referencia, que incluyen:

- un resumen de los posibles problemas involucrados en el proyecto
- información sobre la capacidad del proveedor de servicios para cumplir los Términos de referencia;
- la metodología propuesta por el proveedor de servicios, incluidos los aportes indicativos de otros consultores de proyectos contratados por el [Comprador];
- los plazos propuestos para la entrega y una indicación de cómo el proveedor del servicio realizará su trabajo para cumplir con estos cronogramas [o la confirmación de la capacidad de cumplir con la línea de tiempo o los hitos designados].

2.Un esquema del equipo propuesto que incluye:

- detallar el personal clave para participar y su compromiso de tiempo / número de horas en el trabajo;
- nominación de un contacto primario principal dentro de la empresa y cualquier subcontratista requerido;
- detalles breves del currículum para el personal clave del equipo propuesto;



3. Un resumen de la comprensión y aplicabilidad del proveedor de servicios de las pautas del ciclo de vida de la inversión y otras políticas relacionadas con el proyecto.

4. Un resumen de la experiencia y experiencia relevante del proveedor de servicios en proyectos de un tipo similar.

5. Confirmación de ausencia de conflicto de intereses o detalles de cualquier posible conflicto de intereses y estrategias para gestionar.

6. Una estimación de las tarifas del proyecto, que incluye:

- la tarifa limitada para el proyecto, que incluye un desglose de los hitos del proyecto.
- las tarifas por hora o por día que forman la base de la tarifa limitada (sin exceder las cotizadas como parte del Panel);
- desembolsos anticipados y gastos de bolsillo, incluido un límite propuesto;
- todas las tarifas y gastos.

7. Aborde cualquier condición especial de contrato.

8. Proporcione una lista de hasta 3 árbitros relevantes para el tipo de servicios que se buscan

### Sección 3 - Otra información

#### A.CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación genéricos [El siguiente es un ejemplo de los criterios de evaluación que se pueden incluir en Solicitudes de propuesta. La evaluación con respecto a los criterios determina si la (s) propuesta (s) demuestran una buena relación calidad-precio. Es administrativamente más fácil si los criterios se alinean con lo que la Solicitud de Propuesta le pide al Proveedor de Servicios que brinde en su respuesta.

- Conocimiento demostrado de la naturaleza y la complejidad de [industria específica o tipo de proyecto específico para sus requisitos].
- Preparación de una metodología aceptable y un plan de trabajo para cumplir con los Términos de Referencia.
- Experiencia probada y fortaleza del equipo que se asignará a este proyecto, incluida la identidad y el papel del líder del equipo
- Capacidad y enfoque para trabajar en colaboración con las partes interesadas clave.
- Apreciación de los objetivos, principios y aplicabilidad
- El Proveedor de servicios puede demostrar, a satisfacción del [Comprador], que no tiene ningún conflicto de intereses al realizar el trabajo del proyecto.
- La tarifa propuesta por el servicio.] [Es una opción asignar una ponderación a cada uno de los criterios. Si se asigna una ponderación, se recomienda que se divulgue en la Solicitud de Propuesta para que los Proveedores de Servicios conozcan la importancia relativa de los criterios al preparar su respuesta. Esta es una decisión que debe tomar el equipo de evaluación.]

## B.MEDIDAS DE RENDIMIENTO

La entrega satisfactoria de los productos se evaluará de acuerdo con las medidas de desempeño estipuladas por la organización.

## C. OTRAS CONDICIONES

Periodo de contrato

El término del Contrato de Proyecto será el acordado entre el [Comprador] y el Proveedor de Servicios seleccionado y será como se establece en la "Orden de Compra".

[El término de compromiso propuesto se puede especificar aquí]

### Condiciones generales del contrato

Las Condiciones Generales del Contrato serán según el OSOA entre su organización y el Departamento del Tesoro y Finanzas. La aceptación por parte del [Comprador] de una Propuesta tendrá la forma de una carta, es decir, "Pedido de compra" al Proveedor de servicios seleccionado, reconociendo dicha aceptación. Esto formará la base del Contrato del Proyecto para dichos servicios.

### Condiciones especiales

Cualquier información adicional o respuesta a las Condiciones Especiales que se apliquen a la prestación de los Servicios en esta Solicitud de Propuesta debe ser especificada claramente por escrito por el Proveedor de Servicios en su Presupuesto.

### Propuestas tardías

El Comprador se reserva el derecho de no considerar Cotizaciones tardías, Cotizaciones presentadas por cualquier otro medio o Cotizaciones que no cumplan con los requisitos anteriores.

### Más información

Se puede obtener más información en: [insertar contacto del comprador en la página principal] [Insertar detalles de contacto: teléfono y correo electrónico como mínimo]

Si un proveedor de servicios identifica un problema que se considera importante para la presentación de la propuesta, se puede aclarar el asunto con el [contacto del comprador] ya sea por fax el [proporcione el número de fax aquí] o por correo electrónico a [indique la dirección de correo electrónico aquí] (Los proveedores de servicios deben tener en cuenta que no se puede garantizar la fiabilidad del correo electrónico).

Las preguntas de aclaraciones deben enviarse por escrito antes de las 4 p. M. Del [insertar fecha aquí]. Las preguntas tardías no serán consideradas.

Todas las preguntas y sus respuestas se pueden armar para la provisión a posibles proveedores de servicios. Las preguntas pueden ser editadas para eliminar la identidad de los investigadores

Solicitud de información RFI (Australia, 2018)

[INSERTAR EL EMPRESA AQUÍ]

[INSERTAR EL TÍTULO DEL PROYECTO AQUÍ]

Detalles del proveedor de servicios:

Nombre del contacto de la empresa:

Nombre de la firma:

Dirección:

Ciudad y código postal:

Detalles de participación:

Número de Autorización:

Fecha de emisión:

Esta Solicitud de información no crea ninguna representación, expresa o implícita, que:

- cualquier licitación o proceso de adquisición procederá; o
- si se procede con una licitación o proceso de adquisición, se dará preferencia o consideración especial a la oferta del participante u otra forma de aplicación (si corresponde).

Los participantes aún deben seguir cualquier proceso de licitación o adquisición que pueda tener lugar.

Esta Solicitud de información no indica un compromiso con un curso de acción particular.

## Sección 1. Introducción

### Antecedentes

Se solicita información

- Insertar información sobre el producto ofrecido
- Características de la organización
- Cualquier otra información de fondo

### Propósito

Esta Solicitud de información es un proceso de recopilación de información en el cual el busca recopilar información y opiniones de [insertar industria / campo / profesión]. Esta Solicitud de información y las respuestas proporcionadas pueden usarse como precursores de un proceso de adquisición.

Las estadísticas pueden relacionarse con una variedad de problemas tales como:

[ Insertar problemas]

Una oportunidad para contribuir y dar forma

Se considera esta Solicitud de información como una oportunidad para que las partes dentro de [industria / campo / profesión] contribuyan con información basada en su conocimiento y experiencia.

Se alienta la participación, reconociendo que la participación es completamente voluntaria. Tenga en cuenta que este proceso es independiente de cualquier proceso de adquisición posterior y su participación o, de lo contrario, no influirá en los procesos de adquisición futuros.

Confidencial la organización tratará todas las respuestas de manera confidencial.

Persona de contacto [Departamento para actualizar según corresponda]

La persona de contacto para esta Solicitud de información es:

Nombre:

Título:

Dirección:

Teléfono:

Email:

Registro

Por favor devuelva las respuestas completadas antes del [inserte la fecha] a más tardar.

Las respuestas anteriores son bienvenidas.

Por favor envíe respuestas a: [correo electrónico] Asegurar: RFI aparece en el asunto del correo electrónico

Sección 2. Alcance

[Insertar descripción del proyecto]

Solicitud de costo RFQ

[INSERTAR EL EMPRESA AQUÍ]

[INSERTAR EL TÍTULO DEL PROYECTO AQUÍ]

Detalles del proveedor de servicios:

Nombre del contacto de la empresa:

Nombre de la firma:

Dirección:

Ciudad y código postal:

Detalles de participación:

Número de Autorización:

Fecha de emisión:

Sección 1. Objetivo

[ Describa el objeto de la solicitud ]

Sección 2. Alcance de los servicios

Los proveedores deberán proporcionar un alcance de trabajo y propuesta de proyecto de acuerdo con la información provista en esta solicitud.

La propuesta debe incluir los siguientes elementos:

- Plan de trabajo detallado que identifica las principales áreas de trabajo
- Un cronograma propuesto estimado para los entregables
- Costos detallados estimados

Sección 3. Calificaciones

Este proyecto requerirá que la empresa o individuo tenga las siguientes calificaciones:

- Experiencia relacionada
- Familiaridad con mercados públicos
- Modelos financieros, desarrollo de planes de negocios y previsión de presupuesto.

#### Sección 4. Criterios de aceptación

[ Defina los criterios de aceptación de la propuesta]

#### Acuerdos

El siguiente modelo de acuerdo vinculante para las partes fue tomado de (Eficiente, 2016)

Entre los suscritos: [Nombre del representante de la Entidad Estatal contratante], identificado con [tipo de documento de identificación] con [número cédula de ciudadanía] expedida en [municipio expedición de la cédula], en su calidad de [cargo del funcionario que representanta a la Entidad Estatal contratante], nombrado mediante [número acto administrativo de nombramiento] de [fecha del acto administrativo de nombramiento], cargo para el cual tomó posesión el día [fecha de posesión], según consta en acta N° [número acta de posesión] del [fecha acta de posesión], en uso de las facultades y funciones contenidas en [Norma que concede al funcionario de la Entidad Estatal contratante que firma el contrato la facultad para hacerlo. Puede ser la norma de creación de la Entidad Estatal o un acto de delegación de funciones] de [fecha de la norma de competencia], actuando en nombre y representación de [nombre de la Entidad Estatal], con NIT [Número NIT de la Entidad Estatal contratante], quien para los efectos del presente contrato se denomina [nombre de la Entidad Estatal contratante] o Entidad Estatal contratante, por una parte; y por la otra, [nombre del representante del contratista o de la persona natural Contratista] identificado con [tipo de documento de identificación] con [número documento de identificación] expedida en [ciudad de expedición] [actuando en su propio nombre] o [en calidad de cargo o vínculo con el Contratista] de la [nombre sociedad o estructura plural que representa] con NIT [Número NIT del Contratista] y matrícula mercantil No. [Número matrícula mercantil], quien para los efectos del presente Contrato se denominará [nombre sociedad o estructura plural que



representa o nombre de la persona natural] el Contratista, hemos convenido en celebrar el presente contrato de suministro, previas las siguientes consideraciones:

I. Que la misión de [nombre de la Entidad Estatal contratante] es [descripción de la misión de la Entidad Estatal contratante] y el contrato a celebrarse se relaciona con esta misión porque [justificación general del porqué la celebración del contrato],

II. Que la necesidad a satisfacer por parte de la Entidad Estatal contratante es [descripción de la necesidad a contratar],

III. Que [nombre de la Entidad Estatal contratante] desarrolló los respectivos estudios y documentos previos,

IV. Que la Oferta del Proponente [nombre del Contratista] resultó como la ganadora del proceso de selección dado que cumplió con las condiciones y requisitos exigidos en el [Pliego de Condiciones o invitación a participar] No. [identificación Proceso de Contratación en el SECOP],

V. Que el presente Contratista se seleccionó por medio de una [licitación pública/ selección abreviada/ mínima cuantía] identificada con el N° [identificación Proceso de Contratación en el SECOP],

VI. Que el Proceso de Contratación se encuentra incluido en el Plan Anual de Adquisiciones,

VII. [Incluir cualquier otra motivación que desee incluir la Entidad Estatal],

Por lo anterior, las partes celebran el presente contrato, el cual se registrará por las siguientes cláusulas:

#### Cláusula 1 - Definiciones

Las expresiones utilizadas en el presente Contrato con mayúscula inicial deben ser entendidas con el significado que se asigna a continuación. Los términos definidos son utilizados en singular y en plural de acuerdo con el contexto en el cual son utilizados. Otros términos

utilizados con mayúscula inicial deben ser entendidos de acuerdo con la definición contenida en el Decreto 1082 de 2015 y de acuerdo al significado establecido en los pliegos de condiciones. Los términos no definidos en los documentos referenciados o en la presente cláusula, deben entenderse de acuerdo con su significado natural y obvio.

#### Definiciones

**Anticipo** Entrega de dinero por parte del Contratante al Contratista para que inicie la ejecución del contrato. No constituye utilidad o ganancia para el contratista y debe administrarse de acuerdo con la ley.

**Contrato** Es el presente acuerdo de voluntades

**Entidad Estatal Contratante** Entidad Estatal que requiere el servicio profesional objeto de este contrato

**Contratista** Persona natural, jurídica o estructura plural que presta los servicios profesionales objeto de este contrato

#### Cláusula 2 - Objeto del Contrato

El objeto del presente contrato es el suministro [periódico o continuo] de [incluir los bienes o servicios objeto del contrato de suministro, y la ubicación en la que se prestarán].

Los Documentos del Proceso forman parte del presente Contrato y definen igualmente las actividades, alcance y obligaciones del Contrato.

#### Cláusula 3 - Actividades específicas del Contrato

Las actividades específicas por desarrollar en la prestación de servicios son las siguientes: [Incluir las actividades que debe desarrollar el contratista de la manera más precisa posible].

El suministro de [incluir los bienes o servicios objeto del contrato de suministro] se debe hacer de acuerdo con las especificaciones técnicas exigidas en los Documentos del Proceso, (ii)

[Incluir las del Contratista]. \_\_\_\_\_ otras actividades que debe desarrollar el contratista para la ejecución del presente contrato de la manera más precisa posible] .

#### Cláusula 4 - Valor del contrato y forma de pago

El valor del presente Contrato corresponde a la suma de [incluir el valor total en números y en letras, de acuerdo con el resultado del análisis del sector efectuado por la Entidad Estatal] incluido IVA [cuando aplica].

La Entidad Estatal contratante pagará al Contratista el valor del presente Contrato con cargo al certificado de disponibilidad presupuestal [datos del certificado de disponibilidad presupuesta] y en caso que se utilicen vigencias futuras: los recursos de vigencias futuras del [año de las vigencias] por [valor de la vigencia], aprobadas por [insertar el órgano competente] en [fecha y datos de la resolución de aprobación de las vigencias futuras].

El presente Contrato está sujeto a registro presupuestal y el pago de su valor a las apropiaciones presupuestales.

La Entidad Estatal Contratante pagará al Contratista el valor del contrato en las siguientes [mensualidades o periodos que determine la Entidad Estatal contratante. Incluir en números y en letras el valor a pagar por mensualidades o por los periodos que determine la Entidad Estatal contratante]

Los anteriores valores se pagarán previa entrega de [los entregables previstos por la Entidad contratante], la certificación de recibo a satisfacción por parte del supervisor del contrato y constancia de pago de los aportes correspondientes a seguridad social, los cuales deberán cumplir las previsiones legales.

Los pagos se realizarán dentro de los [días previstos por la Entidad Estatal Contratante] siguientes a fecha de presentación del certificado de cumplimiento firmado por el supervisor del Contrato.

Cláusula 5 - Declaraciones del contratista

El Contratista hace las siguientes declaraciones:

5.1 Conoce y acepta los Documentos del Proceso

5.2 Tuvo la oportunidad de solicitar aclaraciones y modificaciones a los Documentos del Proceso y recibió de [nombre Entidad Estatal contratante] respuesta oportuna a cada una de las solicitudes.

5.3. Se encuentra debidamente facultado para suscribir el presente contrato.

5.4. El Contratista al momento de la celebración del presente contrato no se encuentra en ninguna causal de inhabilidad e incompatibilidad.

5.5. Está a paz y salvo con sus obligaciones laborales frente al sistema de seguridad social integral.

5.6. El valor del contrato incluye todos los gastos, costos, derechos, impuestos, tasas y demás contribuciones relacionados con el cumplimiento del objeto del presente contrato.

5.7. El Contratista durante la ejecución del presente Contrato realizará todas las actividades necesarias para la ejecución final de la obra, cumpliendo con el Cronograma establecido en la cláusula 6 del presente Contrato.

5.8. El Contratista al momento de la celebración del presente Contrato no se encuentra en ninguna causal de inhabilidad, incompatibilidad o conflicto de intereses.

5.9. El Contratista manifiesta que los recursos que componen su patrimonio no provienen de lavado de activos, financiación del terrorismo, narcotráfico, captación ilegal de dineros y en general de cualquier actividad ilícita; de igual manera manifiesta que los recursos recibidos en desarrollo de éste contrato, no serán destinados a ninguna de las actividades antes descritas.

5.10. El Contratista se compromete a no contratar menores de edad para el ejercicio del objeto contractual, así como a no permitir que se subcontrate a menores de edad para tales efectos, dando aplicación a la Resolución 1677 de 2008 del Ministerio de la Protección Social y los Pactos, Convenios y Convenciones Internacionales ratificados por Colombia, sobre los derechos de los niños.

#### Cláusula 6 - Plazo

El plazo de ejecución del presente contrato es de [incluir plazo] o [incluir cualquier situación que determine el plazo del presente contrato] , lo que primero suceda, términos que correrán a partir del cumplimiento de los requisitos de ejecución.

Los [bienes o servicios] objeto del presente contrato de suministro se entregarán a [incluir nombre de la Entidad Estatal contratante] dentro de los [si el suministro es periódico se debe incluir las fechas de entrega; si es continuo o diario debe incluirse la jora de entrega].

#### Cláusula 7 - Derechos del Contratista

7.1. Recibir la remuneración pactada en los términos de la Cláusula 4 del presente contrato.

7.2. [Incluir cualquier otro derecho que considere la Entidad Estatal].

del Contratista].

#### Cláusula 8 - Obligaciones particulares del Contratista

8.1. Entregar los [bienes o servicios] objeto del contrato de suministro dentro de los plazos señalados en este contrato.

8.2. Cumplir con las especificaciones y/o condiciones técnicas de los [bienes o servicios], de acuerdo con lo previsto en [los anexos o fichas técnicas de los pliegos de condiciones].

8.3. Cumplir con las normas técnicas colombianas que regulan los [bienes y/o servicios] objeto de este contrato.

8.4. Garantizar la calidad y funcionamiento de los [bienes y/o servicios] suministrados.

8.5. Reemplazar los [bienes y/o servicio] dentro de [incluir el número de días que considere la Entidad Estatal] cuando presenten defectos de calidad o funcionamiento, o cuando no cumplan con las especificaciones y/o condiciones técnicas exigidas en los Documentos del Proceso.

8.6. Responder a los reclamos, consultas y/o solicitudes presentadas por la Entidad Contratante, eficaz y oportunamente de acuerdo a lo establecido en el presente documento.

8.7. Informar a la Entidad contratante cualquier cambio en su condición como Proveedor, bien sea cambios de nombre, ser parte de fusiones o adquisiciones o reorganizaciones empresariales.

8.8. [Cumplir con las obligaciones posteriores a la liquidación de este contrato] .

8.9. Cumplir con sus obligaciones frente al Sistema de Seguridad Social Integral.

8.10. [Garantizar la protección de datos y de la información entregada ].

8.11. Responder por todos y cada uno de los insumos, suministros, herramientas, dotación, implementación, inventarios y/o materiales que le sean puestos a su disposición para la prestación de servicios realizados, por lo que los mismos quedaran a cargo del coordinador, administrador o contratista y este responderá con ellos, autorizando que el valor del mismo sea descontado automáticamente de los honorarios pactados en caso de pérdida o extravío injustificado, de acuerdo con el deber de cuidado y diligencia inmerso en el contrato.

8.12. [Incluir cualquier otra obligación que considere la Entidad Estatal contratante].

del Contratista].

#### Cláusula 9 – Derechos particulares de la Entidad Estatal contratante

9.1. Hacer uso de la cláusula de imposición de multas, la cláusula penal o cualquier otro derecho consagrado a la Entidad Estatal contratante de manera legal o contractual.

9.2. [Hacer uso de las cláusulas excepcionales del contrato, siempre y cuando la Entidad Estatal Contratante considere incluirlas]

9.3. [Incluir cualquier otro derecho de la Entidad Estatal contratante].

#### Cláusula 10 - Obligaciones Generales de la Entidad Estatal contratante

10.1. Ejercer el respectivo control en el cumplimiento del objeto del contrato y expedir el recibo de cumplimiento a satisfacción.

10.2. Pagar el valor del contrato de acuerdo con los términos establecidos.

10.3. Prestar su colaboración para el cumplimiento de las obligaciones del Contratista.

10.4. Solicitar por escrito al Contratista el reemplazo de los [bienes o servicios] objeto de suministro, cuando estos presenten defectos de calidad o funcionamiento, o cuando no cumplan con las especificaciones y/o condiciones técnicas exigidas en los Documentos del Proceso.

10.5. Permitir la visita del Contratista a sus instalaciones cuando el objeto del contrato de suministro así lo requiera.

10.6. [Incluir cualquier otra obligación de la Entidad Estatal contratante].

#### Cláusula 11 - Responsabilidad

[Nombre del Contratista] es responsable por el cumplimiento del objeto establecido en la cláusula 2 del presente Contrato. [Nombre del Contratista] será responsable por los daños que ocasionen sus empleados, los empleados de sus subcontratistas, a [Nombre de la Entidad Estatal

contratante] en la ejecución del objeto del presente Contrato. Ninguna de las partes será responsable frente a la otra o frente a terceros por daños especiales, imprevisibles o daños indirectos, derivados de fuerza mayor o caso fortuito de acuerdo con la ley.

#### Cláusula 12 - Confidencialidad

En caso de que exista información sujeta a reserva, las partes deben mantener la confidencialidad de esta información. Para ello, la parte interesada debe comunicar a la otra parte que la información suministrada tiene el carácter de confidencial.

del Contratista].

---

#### Cláusula 13 - Terminación, modificación e interpretación unilateral del Contrato

[Nombre de la Entidad Estatal contratante] puede terminar, modificar y/o interpretar unilateralmente el Contrato, de acuerdo con los artículos 15 a 17 de la Ley 80 de 1993, cuando lo considere necesario para que el Contratista cumpla con el objeto del presente Contrato.

#### Cláusula 14 - Caducidad

[Nombre de la Entidad Estatal contratante] estará facultada a declarar la caducidad cuando exista un incumplimiento del contrato por parte del Contratista en la forma y de acuerdo con el procedimiento previsto por la ley.

#### Cláusula 15 - Multas

En caso de incumplimiento a las obligaciones del Contratista derivadas del presente Contrato, [Nombre de la Entidad Estatal contratante] puede adelantar el procedimiento establecido en la ley e imponer las siguientes multas:

[Incluir el valor y condiciones de las multas]



#### Cláusula 16 - Cláusula Penal

En caso de declaratoria de caducidad o de incumplimiento total o parcial de las obligaciones del presente Contrato, [nombre del Contratista] debe pagar a [Nombre de la Entidad Estatal contratante], a título de indemnización, una suma equivalente a [incluir el valor total de la cláusula penal en números y en letras]. El valor pactado de la presente cláusula penal es el de la estimación anticipada de perjuicios, no obstante, la presente cláusula no impide el cobro de todos los perjuicios adicionales que se causen sobre el citado valor. Este valor puede ser compensado con los montos que [Nombre de la Entidad Estatal contratante] adeude al Contratista con ocasión de la ejecución del presente Contrato, de conformidad con las reglas del Código Civil.

#### Cláusula 17 - Garantías y Mecanismos de cobertura del riesgo

del Contratista].

El Contratista se obliga a garantizar el cumplimiento de las obligaciones surgidas a favor de la Entidad Estatal contratante, con ocasión de la ejecución del contrato, de acuerdo con la información de la siguiente tabla:

#### AMPAROSUFICIENCIAVIGENCIA

Cumplimiento del contrato Mínimo debe ser el 10% del valor del Contrato, salvo que el valor sea superior a 1.000.000 de SMMLV. Mínimo debe estar vigente hasta la liquidación del contrato.

Calidad y correcto funcionamiento de los bienes suministrados. La Entidad determinará el valor y plazo de la garantía de acuerdo con el objeto, naturaleza y obligaciones contenidas en este Contrato, la garantía mínima presunta y los vicios ocultos.

[En caso de existir otros amparos, incluirlos]

El Contratista se compromete a mantener vigente la garantía durante todo el tiempo de ejecución del contrato.

El Contratista debe presentar dentro de los [insertar plazo en días] días hábiles siguientes a la firma del presente contrato las garantías a favor de [nombre de la Entidad Estatal contratante].

#### Cláusula 18 - Independencia del Contratista

El Contratista es una entidad independiente de [nombre de la Entidad Estatal contratante], y en consecuencia, el Contratista no es su representante, agente o mandatario. [Nombre del Contratista] ni tiene la facultad de hacer declaraciones, representaciones o compromisos en nombre de [nombre de la Entidad Estatal contratante], ni de tomar decisiones o iniciar acciones que generen obligaciones a su cargo.

#### Cláusula 19 - Cesión

El Contratista no puede ceder parcial ni totalmente sus obligaciones o derechos derivados del presente Contrato sin la autorización previa y por escrito de [nombre de la Entidad Estatal contratante].

Si el Contratista es objeto de fusión, escisión o cambio de control, [nombre de la Entidad Estatal contratante] está facultado a conocer las condiciones de esa operación. En consecuencia, el Contratista se obliga a informar oportunamente a [nombre de la Entidad Estatal contratante] de la misma y solicitar su consentimiento.

[Si la operación pone en riesgo el cumplimiento del Contrato, [nombre de la Entidad Estatal contratante] exigirá al Contratista, sus socios o accionistas una garantía adicional a la prevista en la cláusula 17 del presente Contrato. Si el Contratista, sus socios o accionistas no entregan esta garantía adicional, la Entidad Estatal contratante puede válidamente oponerse ante la autoridad correspondiente a la operación de fusión o escisión empresarial o cambio de control].

#### Cláusula 20 - Indemnidad

El Contratista se obliga a indemnizar a [nombre de la Entidad Estatal contratante] con ocasión de la violación o el incumplimiento de las obligaciones previstas en el presente Contrato.

El Contratista se obliga a mantener indemne a la Entidad Estatal contratante de cualquier daño o perjuicio originado en reclamaciones de terceros que tengan como causa sus actuaciones hasta por el monto del daño o perjuicio causado.

El Contratista mantendrá indemne a la Entidad Estatal contratante por cualquier obligación de carácter laboral o relacionado que se originen en el incumplimiento de las obligaciones laborales que el Contratista asume frente al personal, subordinados o terceros que se vinculen a la ejecución de las obligaciones derivadas del presente Contrato

#### Cláusula 21 - Caso Fortuito y Fuerza Mayor

Las partes quedan exoneradas de responsabilidad por el incumplimiento de cualquiera de sus obligaciones o por la demora en la satisfacción de cualquiera de las prestaciones a su cargo derivadas del presente Contrato, cuando el incumplimiento sea resultado o consecuencia de la ocurrencia de un evento de fuerza mayor y caso fortuito debidamente invocadas y constatadas de acuerdo con la ley y la jurisprudencia colombiana.

#### Cláusula 22 - Solución de Controversias

Las controversias o diferencias que surjan entre el Contratista y la Entidad Estatal contratante con ocasión de la firma, ejecución, interpretación, prórroga o terminación del Contrato, así como de cualquier otro asunto relacionado con el presente Contrato, serán sometidas a la revisión de las partes para buscar un arreglo directo, en un término no mayor a cinco (5) días hábiles a partir de la fecha en que cualquiera de las partes comunique por escrito a la otra la existencia de una diferencia.

Las controversias que no puedan ser resueltas de forma directa entre las partes, se resolverán mediante:

[Conciliación: Cuando la controversia no pueda arreglarse de manera directa debe someterse a un procedimiento conciliatorio que se surtirá ante [nombre del centro de conciliación],

previa solicitud de conciliación elevada individual o conjuntamente por las Partes. Si en el término de ocho (8) días hábiles a partir del inicio del trámite de la conciliación, el cual se entenderá a partir de la fecha de la primera citación a las Partes que haga [nombre del centro de conciliación], las Partes no llegan a un acuerdo para resolver sus diferencias, deben acudir a [la jurisdicción contencioso administrativo o al Tribunal de Arbitramento pactado]

#### Cláusula 23 - Notificaciones

Los avisos, solicitudes, comunicaciones y notificaciones que las partes deban hacer en desarrollo del presente Contrato, deben constar por escrito y se entenderán debidamente efectuadas sólo si son entregadas personalmente o por correo electrónico a la persona y a las direcciones indicadas a continuación:

[Nombre de la Entidad Estatal contratante]

Nombre:

Cargo:

Dirección:

Teléfono:

Correo electrónico: [Nombre del Contratista]

Nombre:

Cargo:

Dirección:

Teléfono:

Correo electrónico:

#### Cláusula 24 - Supervisión

La supervisión de la ejecución y cumplimiento de las obligaciones contraídas por el Contratista a favor de la Entidad Estatal Contratante, estará a cargo de [nombre del supervisor].

#### Cláusula 25 – Documentos

Hacen parte integrante de este contrato los siguientes documentos:

25.1. Los estudios y documentos previos

25.2. Pliego de condiciones.

25.3. La oferta presentada por el Contratista.

25.4. Documentos que acreditan pagos al día por concepto de aportes al sistema de seguridad social integral.

25.5. Actas, acuerdos, informes y documentos precontractuales.

25.6. Certificado de Disponibilidad Presupuestal.

25.7. [Incluir los demás documentos que considere la Entidad Contratante]

#### Cláusula 26 - Perfeccionamiento y ejecución

El presente contrato requiere para su perfeccionamiento de la firma de las partes. Para su ejecución requiere el registro presupuestal [la aprobación de la garantía de que trata la Cláusula 17 del presente Contrato] y la acreditación de encontrarse el Contratista a paz y salvo por concepto de aportes al sistema de seguridad social integral.

#### Cláusula 27 - Lugar de ejecución y domicilio contractual

Las actividades previstas en el presente Contrato se deben desarrollar en [lugar o lugares de ejecución del contrato] y el domicilio contractual es [nombre de la ciudad o municipio que funcionará como domicilio contractual].

Para constancia, se firma en [lugar de celebración del contrato] el [fecha de celebración del contrato].

[Nombre de Entidad Estatal contratante]

[Incluir la firma del representante de la Entidad Estatal contratante]

[Nombre del Contratista]

[Incluir la firma del representante del Contratista]

[Datos de la persona natural que firma]

[Datos de la persona natural que firma]

[Tipo y número de identificación]

[Tipo y número de identificación]

Anexo II. Mapa de proceso de las adquisiciones.

Para la adquisición de bienes y servicios los proveedores se deben someter a una evaluación de selección. Se solicitarán tres cotizaciones y la decisión se toma previa comprobación de calidad, precios y tiempos de entrega. Después de cada evento y de edición de una revista se reevalúan los proveedores que impactan y anualmente se reevalúan los otros proveedores.

CONDICIONES  
GENERALES

El presente proceso aplica a los servicios y bienes críticos para la prestación de los servicios operativos, publicaciones, eventos, etc, y para bienes de precios superiores a 3 SMMLV.

Los criterios de evaluación se definen en el formato "Evaluación de Proveedores" y su peso porcentual varía dependiendo de que influyan directamente en la calidad del producto, estos últimos son cómo diseño e impresión de las publicaciones, servicio de hosting y dominio de página web, diseño de caratula, traducción, registro y acreditación de eventos, alquiler de equipos de traducción, equipos audiovisuales, operadores logísticos, distribución de la revista, mantenimiento y reparación de infraestructura, en cuyo caso el aspecto de calidad del producto tiene un mayor peso, en los otros casos todos los aspectos tienen el mismo peso porcentual.

PROCESO PREDECESORES	ENTRADAS	ACTIVIDADES	SALIDAS	PROCESO SIGUIENTE	RESPONSABLES
Todos los procesos	Planes estratégicos Necesidad de materiales, servicios y equipos	Planificación de las compras	Solicitud de servicio / productos	Gestión de Compras Gestión Financiera	Dirección Administrativa y Financiera Dirección Operativa Directores Comités y/o

Subcomités  
Asistente  
Administrativo  
Asistente Contable

Gestión de Compras Proveedor	Solicitud de servicio / productos	Creación del Registro de Proveedores	Registro de proveedores actuales	Asistente Administrativo Asistente Contable
	Solicitud de servicio / producto	Registro de Proveedores actuales.	Solicitud de Cotizaciones	Asistente Administrativo Asistente Contable
	Cotizaciones	Selección y Evaluación de Proveedores, Análisis de cotizaciones y Vo. Bo. Dirección Administrativa y Financiera y Dirección Operativa	Cotización aprobada	Dirección Administrativa y Financiera Contadora Tesorero
	Criterios de Selección de Proveedores			



Solicitud de servicio / producto aprobada	Elaboración y aprobación de	Comunicación de Compra de producto o Servicio		
Cotización aprobada	Órdenes de Compra o Servicios	aprobada y/o Órdenes de Compra o Servicios		
Comunicación de Compra de producto o servicio	Compra o subcontratación	Comunicación de compra Producto Servicio		Asistente Administrativo Asistente Contable
Productos Servicio	Recepción e Inspección de bienes o servicios adquiridos	Entrada a contabilidad y/o Aceptación del servicio prestado Factura		Solicitante del Producto o Servicio Asistente Administrativo Asistente Contable
Factura Proveedor		Información para la reevaluación de Proveedores		
Comunicación de Compra y/o Servicios	Entrega al destinatario final de los bienes o servicios adquiridos	Evidencia del producto entregado	Procesos Operativos y/o de Soporte	Asistente Administrativo

Información para la reevaluación de Proveedores Criterios de evaluación de Proveedores	Evaluación y Reevaluación de Proveedores	Resultado de la reevaluación de proveedores	Compras	Dirección Administrativa y Financiera y Dirección Operativa
PARÁMETROS CONTROL	MEDICIÓN / SEGUIMIENTO	REQUISITOS ISO 9001	REQUISITOS DE LEY	
Calificación de proveedores	% de proveedores con calificación mayor a 4	7.4 COMPRAS		
DOCUMENTOS Y REGISTROS				
NOMBRE		NOMBRE		NOMBRE
Registro y actualización de Proveedores		Cotización		
Comparación de cotizaciones		Solicitud de cotización		
Evaluación de proveedores		Orden de compra producto o servicio		

Para la adquisición de bienes y servicios los proveedores se deben someter a una evaluación de selección. Se solicitarán tres cotizaciones y la decisión se toma previa comprobación de calidad, precios y tiempos de entrega. Después de cada evento y de edición de una revista se reevalúan los proveedores que impactan y anualmente se reevalúan los otros proveedores.

**CONDICIONES  
GENERALES**

El presente proceso aplica a los servicios y bienes críticos para la prestación de los servicios operativos, publicaciones, eventos, etc, y para bienes de precios superiores a 3 SMMLV.

Los criterios de evaluación se definen en el formato "Evaluación de Proveedores" y su peso porcentual varía dependiendo de que influyan directamente en la calidad del producto, estos últimos son cómo diseño e impresión de las publicaciones, servicio de hosting y dominio de página web, diseño de caratula, traducción, registro y acreditación de eventos, alquiler de equipos de traducción, equipos audiovisuales, operadores logísticos, distribución de la revista, mantenimiento y reparación de infraestructura, en cuyo caso el aspecto de calidad del producto tiene un mayor peso, en los otros casos todos los aspectos tienen el mismo peso porcentual.

PROCESO PREDECESORES	ENTRADAS	ACTIVIDADES	SALIDAS	PROCESO SIGUIENTE	RESPONSABLES
Todos los procesos	Planes estratégicos Necesidad de materiales, servicios y equipos	Planificación de las compras	Solicitud de servicio / productos	Gestión de Compras Gestión Financiera	Dirección Administrativa y Financiera Dirección Operativa Directores Comités y/o Subcomités Asistente

Administrativo  
Asistente Contable

Gestión de Compras Proveedor	Solicitud de servicio / productos	Creación del Registro de Proveedores	Registro de proveedores actuales	Asistente Administrativo Asistente Contable
	Solicitud de servicio / producto Registro de Proveedores actuales.	Solicitud de Cotizaciones	Cotizaciones	
	Cotizaciones Criterios de Selección de Proveedores	Selección y Evaluación de Proveedores, Análisis de cotizaciones y Vo. Bo. Dirección Administrativa y Financiera y Dirección Operativa	Cotización aprobada	Dirección Administrativa y Financiera Contadora Tesorero

Solicitud de servicio / producto aprobada	Elaboración y aprobación de	Comunicación de Compra de producto o Servicio		
Cotización aprobada	Órdenes de Compra o Servicios	aprobada y/o Órdenes de Compra o Servicios		
Comunicación de Compra de producto o servicio	Compra o subcontratación	Comunicación de compra Producto Servicio		Asistente Administrativo Asistente Contable
Productos Servicio	Recepción e Inspección de bienes o servicios adquiridos	Entrada a contabilidad y/o Aceptación del servicio prestado Factura		Solicitante del Producto o Servicio Asistente Administrativo Asistente Contable
Factura Proveedor		Información para la reevaluación de Proveedores		
Comunicación de Compra y/o Servicios	Entrega al destinatario final de los bienes o servicios adquiridos	Evidencia del producto entregado	Procesos Operativos y/o de Soporte	Asistente Administrativo

	Información para la reevaluación de Proveedores Criterios de evaluación de Proveedores	Evaluación y Reevaluación de Proveedores	Resultado de la reevaluación de proveedores	Compras	Dirección Administrativa y Financiera y Dirección Operativa
PARÁMETROS CONTROL	MEDICIÓN / SEGUIMIENTO	REQUISITOS ISO 9001		REQUISITOS DE LEY	
Calificación de proveedores	% de proveedores con calificación mayor a 4		7.4 COMPRAS		
DOCUMENTOS Y REGISTROS					
	NOMBRE		NOMBRE		NOMBRE
	Registro y actualización de Proveedores		Cotización		
	Comparación de cotizaciones		Solicitud de cotización		
	Evaluación de proveedores		Orden de compra producto o servicio		

Fuente: Adaptación de (Psiquiatria.org, s.f.).

Anexo JJ. Formato de cambio u obtención de nuevos elementos.

<b>LOGO ALCALDÍA MAYOR</b>	<b>SECRETARÍA DISTRITAL DE MOVILIDAD</b>		<b>LOGO SECRETARÍA DE MOVILIDAD</b>
	<b>FORMATO CAMBIO U OBTENCIÓN DE ADQUISICIONES</b>		
<b>DEPENDENCIA SOLICITANTE:</b>	<b>DEPENDENCIA QUE SOLICITA</b>		
<b>NOMBRE SUPERVISOR Y/O INTERVENTOR</b>	<u>Nombre ingeniero residente encargado interventoría - Contratista interventoría</u>	<b>No. CONTRATO</b>	<u>XXXX</u>
<b>FIRMA PERSONA QUE RECIBE LOS ELEMENTOS:</b>	<u>Nombre supervisor de contratista encargado de los mantenimientos - Entidad</u>		
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN ELEMENTO</b>	<b>CANTIDAD PEDIDA</b>	
<b>1</b>	<b>DESCRIPCIÓN ELEMENTO</b>	<b>X Und.</b>	
<b>2</b>	<b>DESCRIPCIÓN ELEMENTO</b>	<b>X Und.</b>	
<b>3</b>	<b>DESCRIPCIÓN ELEMENTO</b>	<b>X Und.</b>	
<b>4</b>	<b>DESCRIPCIÓN ELEMENTO</b>	<b>X Und.</b>	
<b>5</b>	<b>DESCRIPCIÓN ELEMENTO</b>	<b>X Und.</b>	
<i>Descripción de las políticas de solicitud, cambio, buen trato y adecuada administración de los elementos suministrados y adquiridos por parte de la entidad.</i>			
<b>JEFE SDM QUE AUTORIZA</b>	<b>NOMBRE JEFE QUE EMITE AUTORIZACIÓN DE RETIRO O ENTREGA DE MATERIALES POR PARTE DE LA ENTIDAD SDM</b>		
<b>FIRMA</b>		<b>No. CÉDULA</b>	

Fuente: Construcción Del autor.

Anexo KK. Matriz de adquisiciones.

MATRIZ DE ADQUISICIONES DEL PROYECTO

PROYECTO:							Cronograma de Adquisiciones autorizadas y requeridas							
N°	Producto o servicio a adquirir	Cantidad	Tipo de contrato	Procedimiento de contratación	Forma de contratar proveedor	Requerimiento de estimaciones	Área/Rol/persona responsable de la compra	Manejo de Múltiples proveedores	Proveedores seleccionados previamente	Planificación de contratación	Solicitud			
											Responsabilidad	Selección proveedor	Controlar contrato	Cerrar contrato
										DESDE/HA	DESDE/HA	DESDE/HA	DESDE/HA	DESDE/HA
										STA	STA	STA	STA	STA
	Computador portátil	6	Precio fijo cerrado	Se solicitan 2 cotizaciones	Especialistas en contratación	Lenovo V510-z 23" All in one -black Procesado Intel Core i7-6700T Processor ( 2,80GHz 2133MHz 8MB ),Sistema Operativo : Windows 10 Pro 64, Disco Duro: 1TB 5400 rpm, Garantía: Tres años In situ,Unida	Administrativa	SI	2	28-02-2018	02-02-2018	02-02.2018	05-02-2018	06-02-2018





<b>Transporte</b>	<b>cerrado</b>	<b>Se solicitan 2 cotizaciones</b>	<b>contratación</b>	<b>tener cilindraje entre 1300 c.c. y 2000 c.c., tipo campero, camioneta o pick up, Modelo 2010 en adelante y matriculados en la ciudad de Bogotá D.C.</b>	<b>Administrativa</b>									
<b>6</b>	<b>Coordinador de proyectos</b>	<b>1</b>	<b>Precio fijo cerrado</b>	<b>Entrevista</b>	<b>Especialistas en contratación</b>	<b>Perfil de acuerdo al anexo técnico entregado por la entidad,</b>	<b>Administrativa</b>	<b>SI</b>	<b>2</b>	<b>28-02-2018</b>	<b>02-02-2018</b>	<b>02-02.2018</b>	<b>05-02-2018</b>	<b>06-02-2018</b>
<b>7</b>	<b>Gerente administrativo y finanzas</b>	<b>1</b>	<b>Precio fijo cerrado</b>	<b>Entrevista</b>	<b>Especialistas en contratación</b>	<b>Perfil de acuerdo al anexo técnico entregado por la entidad,</b>	<b>Administrativa</b>	<b>SI</b>	<b>2</b>	<b>28-02-2018</b>	<b>02-02-2018</b>	<b>02-02.2018</b>	<b>05-02-2018</b>	<b>06-02-2018</b>
<b>8</b>	<b>Gerente operacion al</b>	<b>1</b>	<b>Precio fijo</b>	<b>Entrevista</b>	<b>Especialistas en</b>	<b>Perfil de acuerdo al anexo</b>	<b>Administrativa</b>	<b>SI</b>	<b>2</b>	<b>28-02-2018</b>	<b>02-02-2018</b>	<b>02-02.2018</b>	<b>05-02-2018</b>	<b>06-02-2018</b>

			cerra do	Entrevista	contratac ión	técnico entregado por al entidad,								
9	Ingeniero s Multimedi a	1	Preci o fijo cerra do	Entrevista	Especiali stas en contratac ión	Perfil de acuerdo al anexo técnico entregado por al entidad,	Administrat iva	SI	2	28-02-2018	02-02-2018	02-02.2018	05-02-2018	06-02-2018
10	Profesion al jurídico	1	Preci o fijo cerra do	Entrevista	Especiali stas en contratac ión	Perfil de acuerdo al anexo técnico entregado por al entidad,	Administrat iva	SI	2	28-02-2018	02-02-2018	02-02.2018	05-02-2018	06-02-2018
11	Auxiliare s de ingeniería	3	Preci o fijo cerra do	Entrevista	Especiali stas en contratac ión	Perfil de acuerdo al anexo técnico entregado por al entidad,	Administrat iva	SI	2	28-02-2018	02-02-2018	02-02.2018	05-02-2018	06-02-2018

Fuente: Construcción del autor.

Anexo LL. Fases del proyecto.

ACTIVIDADES POR FASE

Fase 1	Gestión de la integración	Gestión del proyecto
		Gestión de la integración
		Verificación de las entradas para el inicio del proyecto
		Documentación de resultados
Fase 2	Gestión del alcance	Planificación del alcance del proyecto
		Creación de la EDT
Fase 3	Gestión del tiempo	Gestión del tiempo
Fase 4	Gestión de costos	Estimación de costos
		Elaboración de presupuesto
		Aprobación del presupuesto
Fase 5	Gestión de calidad	Planeación control calidad
Fase 6	Gestión de recursos humanos	Adquisición del equipo del proyecto
		Capacitación personal
Fase 7	Dirección general	Gestión de comunicaciones
		Gestión de riesgos
		Gestión de adquisiciones
		Gestión de los interesados
Fase 8	Recopilación de datos	Análisis de fallas frecuentes del sistema de semaforización
		Recopilación de la información
		Actualización de los mapas de semaforización
		Creación de la base de datos de materiales consumibles
		Especificación de requisitos

*Continuación tabla 1*

		Creación de modelos de software
		Selección y diseño del software
Fase 9	Implementación	Implementación
		Integración
		Validación
		Puesta en marcha
		Capacitación al personal en manejo de la herramienta
		Mantenimiento
Fase 10	Entrega del proyecto	Informe final
		Entrega aplicación

Fuente: Construcción del autor

Anexo MM. Matriz de interesados.



APLICATIVO PARA RESPUESTA INMEDIATA DE FALLAS EN  
LA RED SEMAFÓRICA DE BOGOTÁ

REGISTRO DE  
INTERESADOS\_V1

FECHA:  
23/05/18

Nombre	Organización / Empresa	Rol en el proyecto	Requerimiento Principal	Grado de influencia	Fase de mayor influencia	Interno/externo
Miguel Ángel Martínez	Universidad Distrital	Project Manager (CEO)	Ejecución del proyecto	Alto	Todo el proyecto	Interno
Melissa Tatiana Galindo	Universidad Distrital	Gerente Administrativa y de finanzas	Ejecución del proyecto	Alto	Todo el proyecto	Interno
Alejandro Serrato Vanegas	Universidad Distrital	Gerente Operacional	Ejecución del proyecto	Alto	Todo el proyecto	Interno
					Fase 7 Dirección general	Interno
Luis Camilo Ríos	Universidad Distrital	Ingeniero de Sistemas	Ejecución técnica del proyecto	Medio	Fase 8 Recopilación de datos  Fase 9 Implementación	

Felipe Mesa	Universidad Distrital	Técnico de Sistemas	Ejecución técnica del proyecto	Medio	Fase 8Recopilación de datos	Interno
					Fase 9Implementación	
Natalia López	Universidad Distrital	Ingeniera Multimedia	Ejecución técnica del proyecto	Medio	Fase 8Recopilación de datos	Interno
					Fase 9Implementación	
Sebastián Gómez	Universidad Distrital	Ilustrador Multimedia	Ejecución técnica del proyecto	Medio	Fase 8Recopilación de datos	Interno
					Fase 9Implementación	
Luisa Maldonado	Universidad Distrital	Secretaría administrativa	Servicios administrativos	Bajo	Todo el proyecto	Interno
P&D Group Outsourcing Asesoría Legal y Contable	P&D	Asesoría Legal y contable	Firma de contratos, pólizas de cumplimiento.	Medio	Fase 3 Gestión del tiempo Fase 4Gestión de costos	Externo

					Fase 6Gestión de recursos humanos	
					Fase 3Gestión del tiempo	Externo
					Fase 4Gestión de costos	
					Fase 5 Gestión de calidad	
Sandra Patricia Giraldo	SDM	Supervisión entidad SDM	Resolución de dudas	Alto	Fase 7Dirección general	
					Fase 8Recopilación de datos	
					Fase 9Implementación	
					Fase 10Entrega del proyecto	
<i>Continuación tabla</i>					Fase 8Recopilación de datos	
2						Externo
Adriana Marcela Neira	SDM	Control y vigilancia SDM	Resolución de dudas	Alto	Fase 9Implementación	



Javier Lesmes Sora	ETB	Representante contratistas	Resolución de dudas	Alto	Todo el proyecto	Externo
Carlos Soto	PRIVADO	Inversionista privado	Veedor del cumplimiento del proyecto	Alto	Todo el proyecto	Externo
Comunidad (Conductores, ciclistas, peatones)	COMUNIDAD	Usuario del aplicativo	Usuario del aplicativo	Bajo	Usuario final del aplicativo	Externo

Fuente: Construcción del autor

Anexo NN. Matriz de valoración de interesados

INTERESADO	NIVEL DE PARTICIPACIÓN	Responsabilidad	Autoridad
Patrocinador	Líder	Autorizar el presupuesto para el desarrollo del proyecto.	Autoriza o cancela el proyecto
Coordinador de proyectos	Líder	Coordinar el trabajo y control de proceso administración de proyecto.	Definir líneas de trabajo y control de proceso administración de proyecto.
		Manejo de Informes.	
		Manejo de cuentas de cobro de los contratos.	
		Mecanismos para el suministro de información oportuna a la Entidad para la elaboración de informes de gestión del sistema de semaforización.	
		Manejo de la documentación producida en desarrollo de las actividades.	
		Metodologías a utilizar para solución de problemas	
INTERESADOS			

Gerente administrativo y finanzas	De Apoyo	<p>Es responsable de la organización, coordinación dirección y desarrollo de los servicios Administrativos de la Empresa. 2. Asesorar a la Gerencia General en materia de administración. 3. Formular el Presupuesto Anual de Egresos de la Gerencia de a su cargo. 4. Rendir informes de a la Gerencia General, en cuanto a los resultados de la Gestión Administrativa, aplicación de procesos y Sistemas de Gestión. 5. Coordinar la formulación de los planes de trabajo de las unidades que integran la Gerencia a su cargo.</p>	Realizar el presupuesto y administración de los recursos l proyecto.
Gerente operacional	De Apoyo	Coordinar las actividades de ejecución, hacer seguimiento a las labores, reuniones con los ingenieros, informes correspondientes.	Asistir a las reuniones con personal de la Secretaría en temas de avance del proyecto.
Ingenieros Multimedia	De Apoyo	Diseño de software	Implementación de las herramientas, interfaz y aplicativos de desarrollo de software.
Profesional jurídico	Reticente	Asesoría legal a la ejecución del proyecto.	Asistir a las reuniones con personal de la

Secretaría en temas de  
avance del proyecto.

Auxiliares de ingeniería	Neutral	Brindar apoyo a las actividades administrativas y operativas del proyecto.	Documentar
Comunidad	Desconocedor	N/A	N/A

Fuente: Construcción del autor

Anexo OO. Matriz de comportamiento de los interesados

Nombre del Proyecto:	Director del Proyecto	Fecha última actualización	Versión
PLAN DE COMUNICACIONES PARA EL APLICATIVO PARA RESPUESTA INMEDIATA DE FALLAS EN LA RED SEMAFÓRICA DE BOGOTÁ	MIGUEL ÁNGEL MARTINEZ	26 DE Mayo De 2018	1

Interesado	Compromiso							Estrat
	Descono	Neutral	Apoya	Líder	Poder / Influencia	Interés		
Patrocinador		X		D	A	A		Mantener s
Coordinador de proyectos		X		D	A	A		Gestionar
Gerente administrativo y finanzas		X	D		A	A		Gestionar
Gerente operacional		X	D		A	A		Gestionar
Ingenieros Multimedia	X		D		B	A		Inform
Profesionales jurídicos y financieros	X		D		B	B		Inform
Auxiliares de ingeniería	X		D		B	B		Monito
Comunidad	X		D		B	B		Monito

Notas: X: Actual ; D: deseado

A: Alto ; B: Bajo

Fuente: Plantilla. Pablo Lledó – Construcción. Autor

Anexo PP. Clasificación y estrategias por cada interesado

Interesado	Clasificación	Riesgo	Plan de acción
1. Comunidad en general	Inactivo	No esté a gusto con las labores de mantenimiento	Realizar plan de información acerca de las labores de mantenimiento
1. Auxiliares de ingeniería	Discrecional	Falta de comunicación y falta de información a tiempo	Crear recordatorios en las herramientas tecnológicas utilizadas que se actualicen brindando y recordando la información que deben llevar
N/A	Demandante	N/A	N/A
1. Ingenieros Multimedia	Dominante	Demoras en la realización y actualización del aplicativo	Solicitar un ingeniero de reemplazo o respaldo, una segunda opción
1. Profesionales jurídicos y financieros	Peligroso	Demoras en la información jurídica y estados financieros	Apoyarse en los profesionales de la interventoría de mantenimiento
1. Gerente administrativo y de finanzas. 2. Gerente operacional	Dependiente	Falta de comunicación, liderazgo o compromiso	Crear un buen canal de comunicación desde el principio, involucrar directamente a los encargados en el proyecto de tal manera que se encuentren comprometidos al 100% desde el inicio del ciclo de vida del proyecto.
1. Patrocinador. 2. Coordinador del proyecto.	Críticos	Falta de comunicación, liderazgo, compromiso o	Generar un ambiente de éxito desde el inicio del proyecto, con estrategias que atacan todos

cambio de las reglas estipuladas para el proyecto	frentes de trabajo e impactos negativos sobre el proyecto.
--	---

---

Fuente. Construcción del autor.