

ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL NUEVO CICLOPUENTE PEATONAL LOCALIZADO EN LA
AVENIDA BOYACÁ POR CALLE 86ª SOBRE EL RIO ARZOBISPO, EN BOGOTÁ D.C

JOAN SEBASTIAN ALMARIO LOSADA

JOSE MILTON ÁVILA TINOCO

MARIO ALBERTO HERNANDEZ VALENCIA

CRISTIAN DAVID ORTEGA MERIÑO

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTÁ D. C.

2023

ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL NUEVO CICLOPUENTE PEATONAL LOCALIZADO EN LA
AVENIDA BOYACÁ POR CALLE 86ª SOBRE EL RIO ARZOBISPO, EN BOGOTÁ D.C

JOAN SEBASTIAN ALMARIO LOSADA

JOSE MILTON ÁVILA TINOCO

MARIO ALBERTO HERNANDEZ VALENCIA

CRISTIAN DAVID ORTEGA MERIÑO

TRABAJO DE GRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS

ASESOR: JOAN DAVID GALEANO AVENDAÑO

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTÁ D. C.

2023

Dedicatoria**Joan Sebastián:**

La concepción de este proyecto está dedicada para mi familia,
ya que me brindó su apoyo y sentó mis bases
de responsabilidad y deseo de superación.

José Milton:

Este trabajo se lo dedico a mi madre,
aunque ya no está en este mundo terrenal,
es la que me da la fortaleza en terminar
los propósitos sin importar los obstáculos que se presenten.

Mario Alberto:

Dedico esta tesis de grado principalmente a Dios
y a mi familia, ya que sin ellos no habría sido posible
la realización de esta especialización

Cristian David:

Dedico este proyecto primeramente a Dios
que es la guía de mi vida y en segundo lugar a mi mamá
que es mi motor, junto a demás familiares, amigos
y personas importantes en mi vida.

Agradecimientos

Agradecimientos a los profesionales de la UNIPILOTO que actuaron como tutores para la maduración de este proyecto. También a familiares, amigos y demás personas cercanas que, con su apoyo incondicional, motivación y enseñanzas, permitieron que esta especialización terminara bajo los mejores estándares de calidad y aprendizaje.

Tabla de Contenido

Resumen.....	12
Abstract	13
Introducción	14
Objetivos	16
General.....	16
Específicos	16
1. Antecedentes Organizacionales	17
1.1. Descripción de la organización ejecutora	17
1.2. Objetivos estratégicos	18
1.3. Misión, Visión y Valor	18
1.4. Mapa estratégico	19
1.5. Cadena de Valor.....	20
1.6. Estructura organizacional.....	21
2. Evaluación del proyecto a través de la metodología del Marco Lógico	22
2.1. Descripción del problema o necesidad	22
2.2. Árbol de problemas.....	23
2.3. Árbol de objetivos.....	24
2.4. Árbol de acciones.....	25
2.5. Determinación de alternativas.....	26
2.6. Evaluación de alternativas	26
2.7. Descripción de la alternativa seleccionada	32
3. Marco Metodológico.....	33
3.1. Tipos de métodos de investigación	33
3.2. Herramientas para la recolección de información	33
3.3. Fuentes de información.....	34
4. Estudio Técnico	35
4.1. Diseño conceptual de la solución.....	35
4.2. Análisis y descripción del proceso.....	37
4.3. Definición del tamaño y localización del proyecto.....	38
4.4. Requerimiento para el desarrollo del proyecto	41
5. Estudio de mercado	43
5.1. Población.....	43
5.2. Dimensión de la demanda.....	44
5.3. Dimensión de la oferta	46
5.3.1. Precios.....	46
5.3.2. Punto de equilibrio.....	48

6.	Estudio de viabilidad financiera.....	49
6.1.	Estimación de costos de inversión del proyecto	49
6.2.	Definición de costos de operación y mantenimiento del proyecto	50
6.3.	Análisis de tasas de interés para costos de oportunidad	50
6.4.	Análisis de tasas de interés para costos de financiación	52
6.5.	Tablas de amortización y/o capitalización	53
6.6.	Flujo de caja.....	54
6.7.	Evaluación financiera y análisis de indicadores	57
7.	Estudio ambiental y social	58
7.1.	Análisis y categorización de riesgos	58
7.2.	Análisis ambiental del ciclo de vida de proyecto.....	61
7.3.	Responsabilidad social empresarial	68
8.	Gestión de la integración del proyecto.....	70
8.1.	Acta de constitución de proyecto	70
8.2.	Registro de supuestos y restricciones	70
8.3.	Plan de gestión de beneficios.....	73
8.4.	Plan de gestión de cambios	76
9.	Gestión de los interesados.....	86
9.1.	Registro de los interesados.....	86
9.2.	Plan de involucramiento de los interesados	94
10.	Gestión del alcance del proyecto	102
10.1.	Plan de gestión del alcance	102
10.2.	Plan y matriz de trazabilidad de requisito.....	104
10.3.	Enunciado del alcance.....	105
10.4.	Estructura de descomposición del trabajo (EDT)	105
10.5.	Diccionario de la EDT	107
11.	Gestión del cronograma del proyecto	108
11.1.	Plan de gestión del cronograma	108
11.2.	Listado de actividades con análisis PERT	109
11.3.	Diagrama de red del proyecto	111
11.4.	Línea base del cronograma	114
11.5.	Técnicas aplicadas para desarrollo del cronograma.....	116
12.	Gestión de costos del proyecto	117
12.1.	Plan de gestión de costos	117
12.2.	Estimación de costos en Microsoft Project.....	118
12.3.	Estimación ascendente y determinación del presupuesto	124
13.	Gestión de recursos del proyecto	125
13.1.	Plan de gestión de recursos	126
13.2.	Estimación de los recursos.....	135

13.3.	Estructura de desglose de recursos (EDRe)	137
13.4.	Asignación de recursos	137
13.5.	Calendario de recursos	143
13.6.	Plan de capacitación y desarrollo del equipo	144
14.	Gestión de comunicaciones del proyecto	147
14.1.	Plan de gestión de las comunicaciones	147
14.1.1	Canales de comunicación	147
14.1.2	Sistema de información de las comunicaciones	148
14.1.3	Diagramas de flujo	149
14.1.4	Matriz de comunicaciones	151
14.1.5	Estrategia de comunicaciones	156
15.	Gestión de calidad del proyecto	157
15.1.	Plan de gestión de la calidad	157
15.2.	Métricas de calidad	159
15.3.	Documentos de prueba y evaluación	159
15.4.	Entregables verificados	159
16.	Gestión de riesgos del proyecto	160
16.1.	Plan de gestión de riesgos	160
16.2.	Matrices de probabilidad – impacto (inicial y residual)	163
16.3.	Matriz de riesgos	166
17.	Gestión de las adquisiciones del proyecto	167
17.1.	Plan de gestión de las adquisiciones	168
17.2.	Matriz de las adquisiciones	174
17.3.	Cronograma de compras	175
18.	Gestión del valor ganado	178
18.1.	Indicadores de medición del desempeño	178
18.2.	Análisis del valor ganado y curva S	187
19.	Informe de avance del proyecto	188
	Conclusiones	194
	Recomendaciones	196
	Referencias	197

Lista de Tablas

Tabla 1. Factor de Análisis	28
Tabla 2. Viajes entre ZAT's del área de influencia directa	39
Tabla 3. Comparativo de Bicicletas con y sin medida restrictiva “día sin carro”	44
Tabla 4. Resultado de muestreo en rampa oriental	45
Tabla 5. Total presupuesto proyectado para la Consultoría.....	47
Tabla 6. Total presupuesto proyectado para la Construcción	47
Tabla 7. Estimación de costos de inversión	49
Tabla 8. Tabla de amortización del proyecto.....	53
Tabla 9. Tabla de capitulación CDT para el proyecto	54
Tabla 10. Flujo de Caja del Proyecto.....	56
Tabla 11. Escala de valoración de la significancia de intervención.	59
Tabla 12. Acciones de tratamiento a riesgos del proyecto.....	60
Tabla 13. Matriz P5 de sostenibilidad del proyecto.....	62
Tabla 14. Tabla de control de cambios del proyecto	80
Tabla 15. Proceso de control de cambios.....	83
Tabla 16. Identificación y análisis de los involucrados en el proyecto	89
Tabla 17. Matriz de Interesados - Compromiso / Estrategias	98
Tabla 18. Matriz de trazabilidad de requisitos.....	104
Tabla 19. Listado de actividades con análisis PERT	109
Tabla 20. Estimación de costos.....	118
Tabla 21. Asignación de recursos.	137
Tabla 22. Plan de capacitación y desarrollo del equipo.....	144
Tabla 23. Matriz de comunicaciones	151
Tabla 24. Etapas del contrato.....	158
Tabla 25. Roles y responsabilidades.....	158
Tabla 26. Estrategias para cada nivel de riesgos.....	163
Tabla 27. Escalas de probabilidad proyecto	164
Tabla 28. Matriz de probabilidad e impacto de los riesgos	165

Tabla 29. Escalas niveles de riesgo.....	165
Tabla 30. Detalle de las especificaciones técnicas.....	168
Tabla 31. Evaluación de proveedores	173
Tabla 32. Matriz de adquisiciones	175
Tabla 33. Cronograma de compras	177
Tabla 34. Resumen datos Análisis Valor Ganado del proyecto.....	189
Tabla 35. Acta de Constitución Proyecto Ciclopunte Peatonal	199
Tabla 36. Formato CAMBIO001 solicitud de cambios (Gestión de cambio)	201
Tabla 37. Diccionario de la EDT	203
Tabla 38. Análisis PERT del proyecto.....	212
Tabla 39. Presupuesto para paquetes de trabajo del proyecto	229
Tabla 40. Matriz de requisitos legales ambientales	236
Tabla 41. Métricas de calidad del proyecto	241
Tabla 42. Formato de prueba, seguimiento y medición de procesos	242
Tabla 43. Lista de verificación de chequeo para planos y para informes	243
Tabla 44. Matriz de riesgos asociados al proyecto	244

Lista de Figuras

Figura 1. Mapa estratégico de la organización	19
Figura 2. Cadena de valor de la organización.....	20
Figura 3. Estructura de la organización.	21
Figura 4. Árbol de Problemas	23
Figura 5. Árbol de Objetivos	24
Figura 6. Árbol de Acciones	25
Figura 7. Vista en planta del diseño del nuevo ciclopunte peatonal	36
Figura 8. Descripción del proceso del proyecto.....	38
Figura 9. Localización del Proyecto	40
Figura 10. Tasa Efectiva Anual para un CDT banco BBVA.....	51
Figura 11. Tasas de interés para créditos banco BBVA	52

Figura 12. Matriz de evaluación de riesgos ambientales del proyecto	60
Figura 13. Identificación de los involucrados.....	94
Figura 14. Matriz de clasificación de impactos de los involucrados	96
Figura 15. Clasificación de los Interesados según dirección de la Influencia	97
Figura 16. Estructura de Descomposición de Trabajo del proyecto Ciclopunte Peatonal	106
Figura 17. Cronograma con línea base y ruta crítica.	114
Figura 18. Estimación de costos con herramienta MS Project	120
Figura 19. Sobreasignación Director de Consultoría.....	122
Figura 20. Sobreasignación Ingeniero Topográfico.....	122
Figura 21. Asignación Especialista de Tránsito.....	123
Figura 22. Asignación Topógrafo	123
Figura 23. Organigrama para el proyecto Ciclopunte	132
Figura 24. Cronograma y recursos generales del proyecto	136
Figura 25. Cronograma y costos de las actividades del proyecto.	136
Figura 26. Estructura de desglose de recursos (EDR)	137
Figura 27. Estado de trabajo en horas de todos los recursos humanos	142
Figura 28. Calendario de recursos.	143
Figura 29. Diagrama de flujo para comunicaciones.	150
Figura 30. Categorías del riesgo	162
Figura 31. Indicadores, términos y variables del Análisis de Valor Ganado del proyecto	179
Figura 32. Indicadores de pronóstico de costos del valor acumulado	182
Figura 33. Indicadores de pronóstico de programación del valor acumulado	185
Figura 34. Curva "S" del proyecto	187
Figura 35. Definición fecha de estado del proyecto	188
Figura 36. Visualización de la fecha de estado del proyecto	188
Figura 37. Visualización fecha de estado en Gantt de seguimiento	189
Figura 38. Diagrama de Red Project MS	220
Figura 39. Diagrama de Gantt y seguimiento, con información general y específica	223
Figura 40. Programación Microsoft Project con asignación recursos	226

Listado de Anexos

Anexo A. Acta de Constitución	199
Anexo B. Formato solicitud de cambio de la gestión del cambio	201
Anexo C. Diccionario de la EDT	203
Anexo D. Análisis PERT	212
Anexo E. Diagrama de Red	220
Anexo F. Diagrama de Gantt y seguimiento.....	223
Anexo G. Asignación de recursos a profesionales de la Consultoría	226
Anexo H. Estimación de los recursos por paquetes de trabajo	229
Anexo I. Matriz de requisitos legales ambientales.	236
Anexo J. Métricas de calidad del proyecto	241
Anexo K. Formato de prueba y evaluación	242
Anexo L. Lista de verificación.....	243
Anexo M. Matriz de riesgos asociados al proyecto.	244

Resumen

El proyecto corresponde a una consultoría de Estudios y Diseños, la cual tiene como finalidad adelantar los “Estudios y diseños del nuevo ciclopunte peatonal localizado en la avenida Boyacá por calle 86ª sobre el río Arzobispo, en Bogotá D.C”.

Con la proyección de este nuevo ciclopunte se busca mejorar la movilidad de los peatones y biciusuarios brindando un mayor espacio con un tablero del doble del ancho del existente, que además de permitir una mayor comodidad, ofrecerá otras características importantes relacionadas con la seguridad vial, accesibilidad, inclusión y mejores zonas de espacio urbano.

Así mismo, es de resaltar el gran beneficio social que traerá consigo el diseño y la posterior construcción de este ciclopunte, al permitir la reubicación de vendedores informales, aumentar el confort de los usuarios, permitir una mejor seguridad, ya que podrá estar vigilado en una mayor proporción por las autoridades. Igualmente, no habrá afectación a la movilidad de vehículos que circulan por la Avenida Boyacá, haciendo que esta vía principal de la ciudad continúe sus flujos de manera adecuada, sin ser interrumpido, además de resguardar la seguridad en todo momento tanto de ciclistas como de peatones y demás actores viales.

Finalmente, el nuevo ciclopunte permitirá una correlación integral con el espacio público y paisajismo, criterios fundamentales del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) actual de la ciudad “Bogotá Verdece”, siendo una total innovación de imagen para la ciudad, la cual cuenta con muy pocas estructuras ingenieriles y urbano-arquitectónicas, que permitan la solución integral de varios conflictos sociales, ambientales, económicos, urbanísticos, entre otros.

Palabras clave: Peatones, proyecto, estudios, diseños, consultoría.

Abstract

The project corresponds to a Study and Design consultancy, whose purpose is to carry out the "Studies and designs of the new pedestrian cycle bridge located on “Avenida Boyacá” on 86th street on the “Rio Arzobispo”, in Bogotá D.C."

With the projection of this new cycle bridge, the aim is to improve the mobility of pedestrians and bicyclists by providing a greater space with a deck twice the width of the existing one, which, in addition to allowing greater comfort, will present other important characteristics related to road safety, the accessibility, inclusion and better areas of urban space.

Likewise, it is worth highlighting the great social benefit that the design and subsequent construction of this cycle bridge will bring, by allowing the relocation of informal vendors, increasing the comfort of users, allowing better security, since it can be monitored in a greater proportion by the authorities. Likewise, there will be no impact on the mobility of vehicles that circulate on Boyacá Avenue, making this main road of the city continue its flows appropriately, without being interrupted, in addition to always safeguarding the safety of both cyclists and pedestrians. and other road actors.

Finally, the new cycle bridge will allow a comprehensive correlation with the public space and landscaping, fundamental criteria of the current Territorial Planning Plan (POT) of the city “Bogotá Verdece”, being a total image innovation for the city, which has very few engineering and urban-architectural structures that allow for the comprehensive solution of various social, environmental, economic, urban planning conflicts, among others.

Keywords: Pedestrians, project, studies, designs, consulting.

Introducción

Una de las tantas obligaciones que tiene el Gobierno Nacional con los ciudadanos es garantizar que las áreas urbanas presenten excelentes condiciones o por lo menos que cumplan con condiciones adecuadas para que hagan uso de las mismas, es en este punto que cobra gran importancia que se realice estudios continuos en las condiciones que presentan actualmente la infraestructuras o las estructuras que están al servicio de la comunidad, ya que como toda obra civil al momento de su diseño y construcción se tomaron unas necesidades presentes en ese momento y que por distintas circunstancias esas condiciones iniciales cambian, un ejemplo de esto es el incremento poblacional o también la cultura, ya que con el tiempo las cantidad de personas pudo aumentar por distintos factores, ya sea por búsqueda de mejores condiciones de vida o por desplazamientos por conflictos armados en las zonas donde se radicaban.

El proyecto busca inicialmente atender a una necesidad expuesta por la comunidad como es la dificultad de desplazarse por el actual puente peatonal, esto se hace más notorio en horas que se denominan “pico” por la cantidad de personas que transitan en esos horarios. Adicionalmente, se debe tener en cuenta que no solo se transita caminando, sino que también se cuenta con biciusuarios que utilizan el puente como una manera segura de pasar de un lado de la vía al otro y que provoca que se haga aún más difícil el flujo constante en esta estructura.

Otro factor que se busca mejorar es la comodidad para las personas que sufren de alguna discapacidad y que necesariamente deben hacer el uso de este paso para llegar a sus destinos.

Para obtener los mejores resultados, se desarrollará el proyecto con rigurosidad, teniendo como pilares bases la comodidad, confort, seguridad, inclusión y accesibilidad para que el producto logre solventar y garantizar que la comunidad mejore sus condiciones actuales.

Así mismo, es de resaltar el gran beneficio social que traerá consigo el diseño y la posterior construcción de este ciclopunte, al permitir la reubicación de vendedores informales, aumentar el confort de los usuarios, permitir una mejor seguridad al tener una mayor capacidad en su estructura que podrá estar vigilado en una mayor cobertura por las autoridades. Así mismo, no habrá afectación a la movilidad de vehículos que circulan por la Avenida Boyacá, haciendo que esta vía principal de la ciudad continúe sus flujos de manera adecuada, sin ser interrumpido, además de resguardar la seguridad en todo momento tanto de ciclistas como de peatones y demás actores viales.

Finalmente, el nuevo ciclopunte permitirá una correlación integral con el espacio público y paisajismo, criterios fundamentales del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) actual de la ciudad “Bogotá Verdece”, siendo una total innovación de imagen para la ciudad, la cual cuenta con muy pocas estructuras ingenieriles y urbano-arquitectónicas, que permitan la solución al tiempo de varios conflictos de conectividad, sociales, ambientales, económicos, urbanístico, entre otros.

Objetivos

General

Realizar los Estudios y Diseños del nuevo ciclopunte peatonal localizado en la avenida Boyacá por calle 86ª sobre el río Arzobispo, en Bogotá D.C

Específicos

- Identificación y clasificación de la comunidad beneficiada del proyecto.
- Investigación de normas y permisos necesarios para la ejecución del proyecto, ya sean del ámbito estructural, ambiental o social.
- Realización de estudios y diseños según normativa, sin dejar a un lado la viabilidad.
Entregando así los presupuestos, cronogramas, planos, especificaciones técnicas, entre otros.
- Recibir la aceptación del producto final por parte de la entidad encargada de realizar el control y verificación de los Estudios y Diseños.

1. Antecedentes Organizacionales

En los siguientes ítems se describe información pertinente sobre la organización que lleva a cabo la ejecución de este proyecto, destacando así datos técnicos y contractuales, tal y como se detalla a continuación:

1.1.Descripción de la organización ejecutora

PEYCO, como matriz del grupo, opera desde el año 1973 en toda España como actividad profesional de su fundador, José Antonio Iparraguirre, centrándose en su origen en el mundo ferroviario, en el que es marca de referencia y tradición. Paulatinamente se amplía la actividad a la edificación industrial, el urbanismo y las vías interurbanas. En el año 1986 PEYCO se constituye como sociedad mercantil con base en Madrid.

GRUPO PEYCO desarrolla actividades de Ingeniería y Consultoría en los sectores relativos a las Infraestructuras del Transporte, la Edificación, el Urbanismo, el Agua y el Medio Ambiente, proporcionando soluciones de Diseño, Planificación, Supervisión, Control y, en general Asistencia en estos campos de actuación.

En el año 2012 y en pro de ampliar su crecimiento en cumplimiento del objeto organizacional, la multinacional PEYCO abre su sede en Colombia y con ello se mantiene vigente a la fecha como una de las mejores empresas en Consultorías e Interventorías de obra y estudios, con contratos en instituciones como el Instituto Nacional de Vías (INVIAS), Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) gobernaciones y alcaldías, entre otras entidades.

Se menciona también que a día de hoy, el Grupo PEYCO se encuentra conformado por varias empresas de talla internacional, tales son Gessing, Mare Nostrum, Peyco, Serinco, SEG SAS, Sondeos y estudios geotécnicos.

Finalmente, se menciona que la empresa cuenta con las acreditaciones ISO 14001, ISO 9001, OHSAS 18001, además de otras específicas de diferentes ensayos en nuestros laboratorios de España y Colombia.

1.2.Objetivos estratégicos

Entre los principales objetivos estratégicos del Grupo PEYCO, se encuentran:

- Mejorar el enfoque a procesos
- Brindar satisfacción del cliente y de otros grupos de interés
- Desarrollar innovación
- Identificar y evaluar riesgos ambientales y de seguridad y salud en el trabajo
- Prevención de la contaminación
- Cumplir Norma UNE-EN ISO 9001 «Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos», Norma UNE-EN ISO 14001 «Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso» Norma ISO 45001 «Sistemas de gestión de la SST. Requisitos»
- Desarrollar proyectos con altos estándares de calidad en el ámbito de vías, puentes, cicloinfraestructuras, aeropistas y vías férreas.

1.3.Misión, Visión y Valor

Misión

Desarrollar actividades de calidad para la construcción, aportando a nuestros clientes y a la sociedad soluciones integrales, innovadoras y seguras, que respeten el medio ambiente.

Visión

Mejorar continuamente en el servicio de nuestros clientes nacionales e internacionales, posicionándonos como una de las empresas con mayor crecimiento económico, administrativo, financiero y humano, pero al tiempo, con mayor cumplimiento de objetos contractuales.

Valores

Los valores contemplados dentro de la organización del Grupo PEYCO, son:

- Respeto mutuo y honestidad
- Compromiso
- Profesionalidad y afán de superación constante
- Comunicación total

1.4.Mapa estratégico

Teniendo en cuenta la información descrita anteriormente de la Organización que se encargará de desarrollar este proyecto, se presenta una visual representativa de la empresa, mencionando criterios importantes como el desarrollo financiero, crecimiento interno y externo y su relación con clientes, proveedores y subcontratistas. A continuación, se muestra en el siguiente mapa estratégico la información planteada:

Figura 1.

Mapa estratégico de la organización



Fuente: elaboración propia del equipo técnico

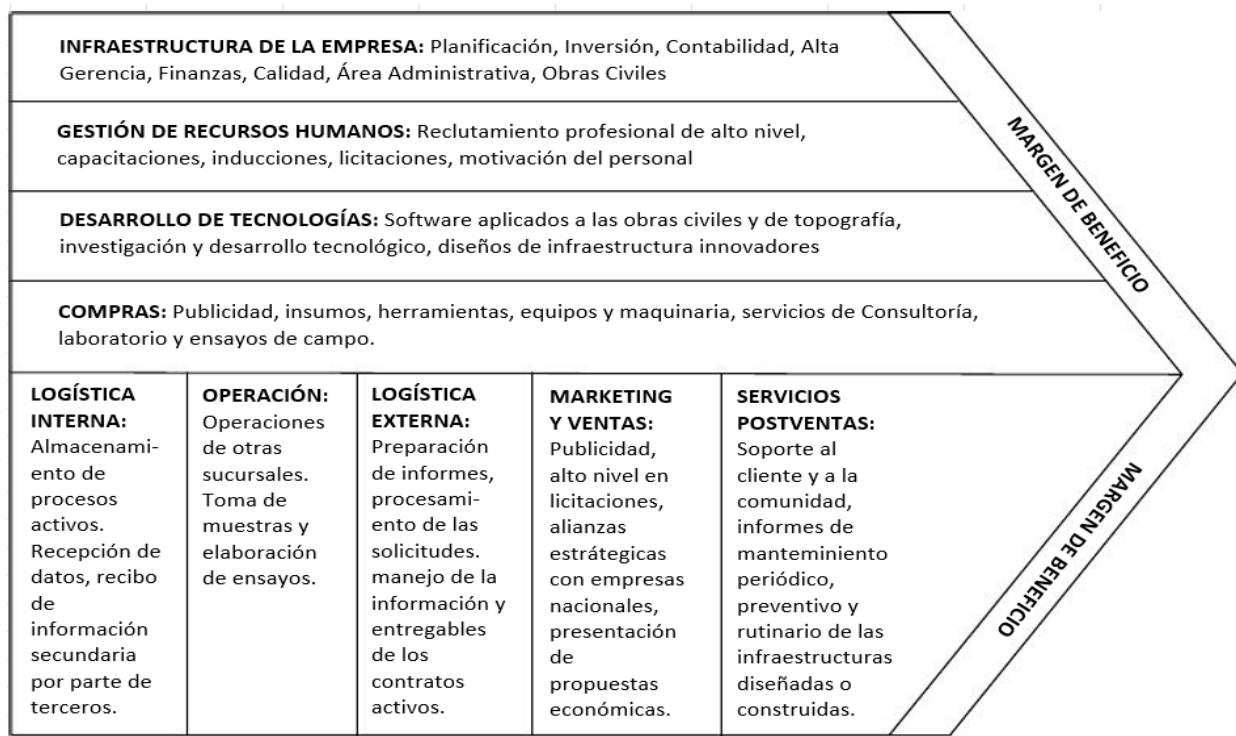
A partir de la ilustración anterior, se puede resaltar el esfuerzo y unificación de la empresa en cuanto a organización de sus procesos y registro de lecciones aprendidas, en pro de tener un mejor crecimiento e impacto ante entidades del estado y otras organizaciones internacionales.

1.5.Cadena de Valor

En este numeral se describe el modelo teórico conocido como Cadena de Valor, con el cual, la organización generará valor a los productos finales que se generan dentro de los procesos de Consultoría e Interventorías, propios de la empresa, como hechos que lo caracterizan y destacan con cierta ventaja competitiva ante otras organizaciones nacionales e internacionales dedicadas a la ejecución de proyectos de infraestructura vial en Colombia. A continuación, se presenta la figura con la descripción de la Cadena de Valor para la empresa Peyco Colombia:

Figura 2.

Cadena de valor de la organización.



Fuente: elaboración propia del equipo técnico

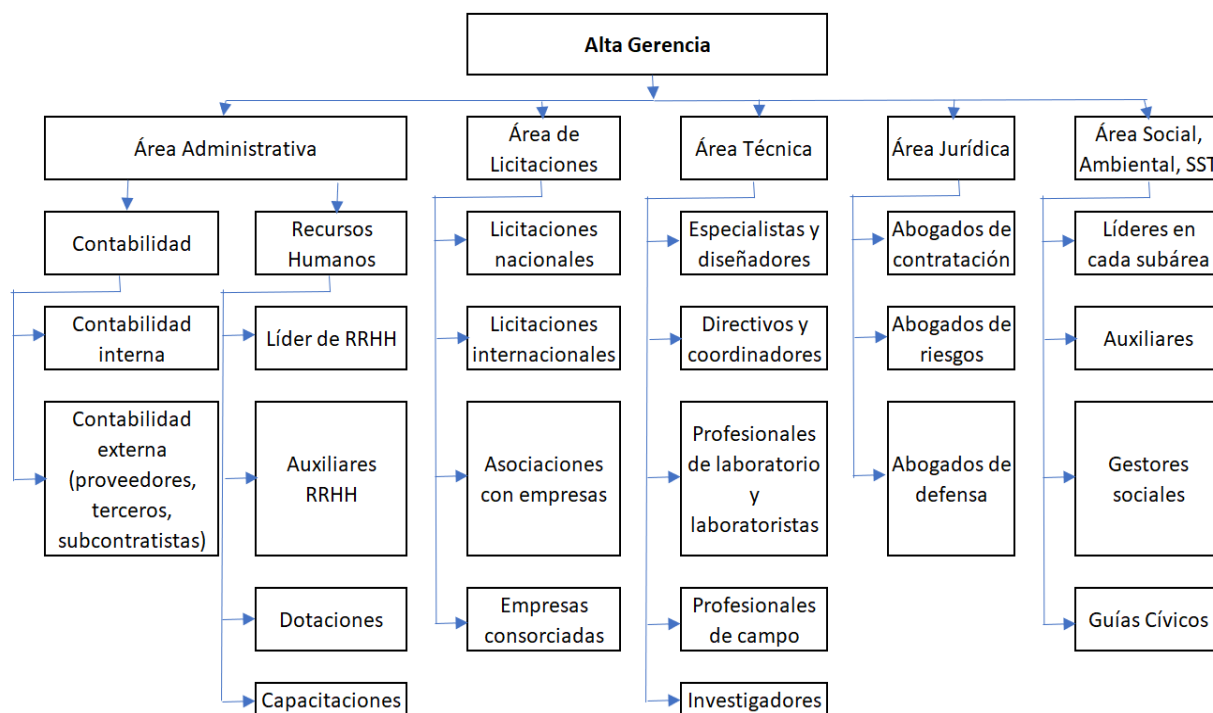
1.6. Estructura organizacional

Tener una estructura organizacional definida permitira a cualquier empresa tener claridad en sus procesos, obligaciones y funciones. De esta manera, al tener presente las áreas propias de la organización, se podrá contar con el personal idóneo a cargo de llevar a cabo cada una de las funciones correspondientes de la manera mas eficiente y eficaz, con resultados solidos en pro del cumplimiento de las estrategias de crecimiento de la organización.

En la siguiente ilustración, se presentan las áreas existentes en la organización, las cuales están comandadas bajo la dirección de la Alta Gerencia de la empresa, subdividiendo la organización en cinco (5) áreas, las cuales son, administración, licitaciones, oficina tecnica, juridica y la gestión socioambiental y de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST):

Figura 3.

Estructura de la organización.



Fuente: elaboración propia del equipo técnico

2. Evaluación del proyecto a través de la metodología del Marco Lógico

En este capítulo se describe el problema principal que permitirá el surgimiento del proyecto en cuestión, en donde se presentará también el análisis de causas, los objetivos a lograr cumplir y las acciones a tomar para la corrección de los problemas planteados e identificados. De esta manera, se hará un estudio de alternativas con análisis multicriterio, que aprobará la toma de la mejor solución para el cumplimiento de la correcta ejecución del proyecto.

Con este proyecto se busca dar una solución adecuada a la alta demanda para el paso de biciusuarios y peatones en este importante punto de la ciudad, generando un nuevo cruce con mejores condiciones sobre la Avenida Boyacá a la altura del Canal Salitre que cumpla con las normativas técnicas vigentes y aplicables, brindando un buen servicio para el desplazamiento seguro de la población que circula por este sector. Por medio de una estructura de un ciclopunte.

2.1.Descripción del problema o necesidad

El problema que afecta a los involucrados se encuentra identificado como la deficiencia en la capacidad y nivel de servicio del puente ubicado en la calle 86A, el cual, actualmente cuenta con un tablero de circulación de 3 metros, de los cuales, aproximadamente libre solo son 2.65 metros de ancho. Se ha evidenciado en distintos trabajos de campo que en horas pico de la ciudad (6 am a 8 am y de 5 pm a 6:30 pm), la circulación sobre el puente existente es casi imposible, teniendo momentos en los cuales, debido a la gran cantidad de usuarios sobre el puente, la circulación y movimiento de las personas se ve limitado hasta tanto se desocupe un poco el flujo. A esta problemática de falta de capacidad de la estructura se le suman otros factores como la inseguridad, falta de comodidad y confort, reducción en la eficiencia de los viajes de las personas, afectación en el cronograma de actividades de los usuarios al verse afectados por los retrasos al tener que cruzar el puente, falta de iluminación, etc.

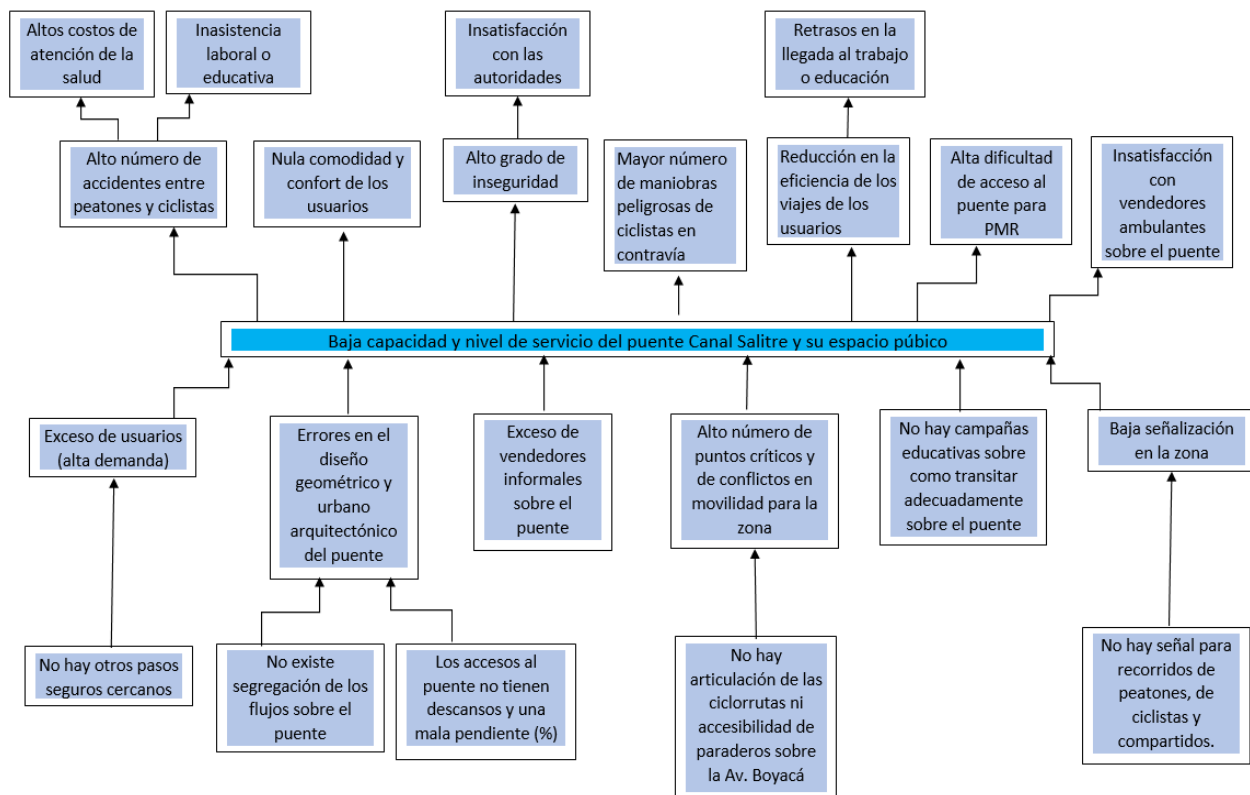
Por otra parte, es importante mencionar la situación generada los días “sin carro” que se practican bajo regulación de la Alcaldía Mayor de Bogotá, en dichos días la problemática en el puente se intensifica, dado que la demanda llega a ser de 2000 a 4000 personas/hora, siendo completamente insuficiente la infraestructura para permitir el cruce seguro de los usuarios.

2.2.Árbol de problemas

En los siguientes numerales se presenta la evaluación del proyecto a través de la aplicación de la metodología del Margo Lógico, con el cual, se identifica mediante un árbol los problemas que generan la causa principal para la ejecución del proyecto, que para este caso, es *“la baja capacidad y nivel de servicio del puente Canal Salitre y su espacio público”*. Por tanto, el análisis aquí presentado muestra las causas y los efectos generados por las mismas.

Figura 4.

Árbol de Problemas



Fuente: Elaboración propia - Área Técnica del Proyecto

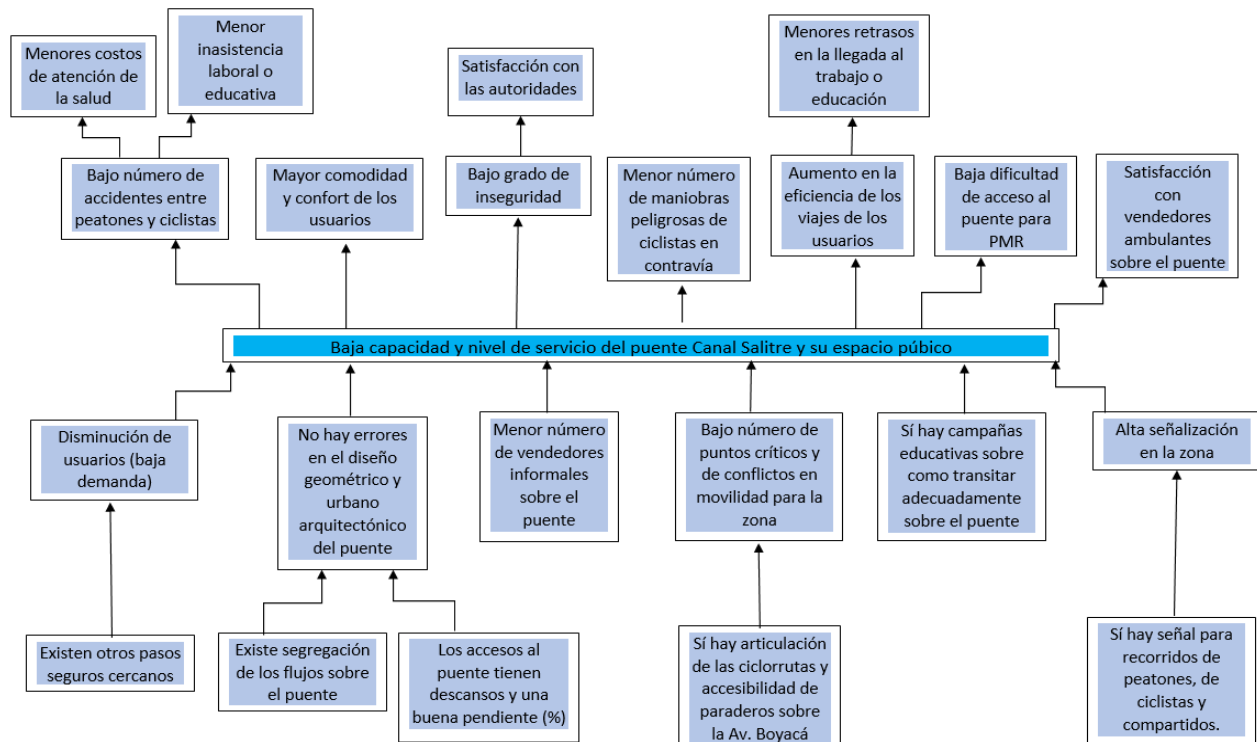
De la figura anterior, se resalta que para este proyecto se logran identificar once (11) causas (zona inferior de la figura anterior) del problema planteado y enfocado a la baja capacidad de la infraestructura del puente existente (zona centro del árbol). De igual manera, se menciona que en la parte superior se reflejan también once (11) efectos generados por la problemática identificada, los cuales deben ser tratados y solucionados, o por lo menos la mayoría de estos, una vez se implemente y seleccione la alternativa que brinde mejor solución a estos problemas.

2.3.Árbol de objetivos

A partir de los problemas identificados y los efectos sociales que producen, se plantea en la siguiente figura, objetivos que, al ser cumplidos, permitirán brindar una solución a la problemática general presentada, resolviendo así estas causas como se muestra a continuación:

Figura 5.

Árbol de Objetivos



Fuente: Elaboración propia - Área Técnica del Proyecto

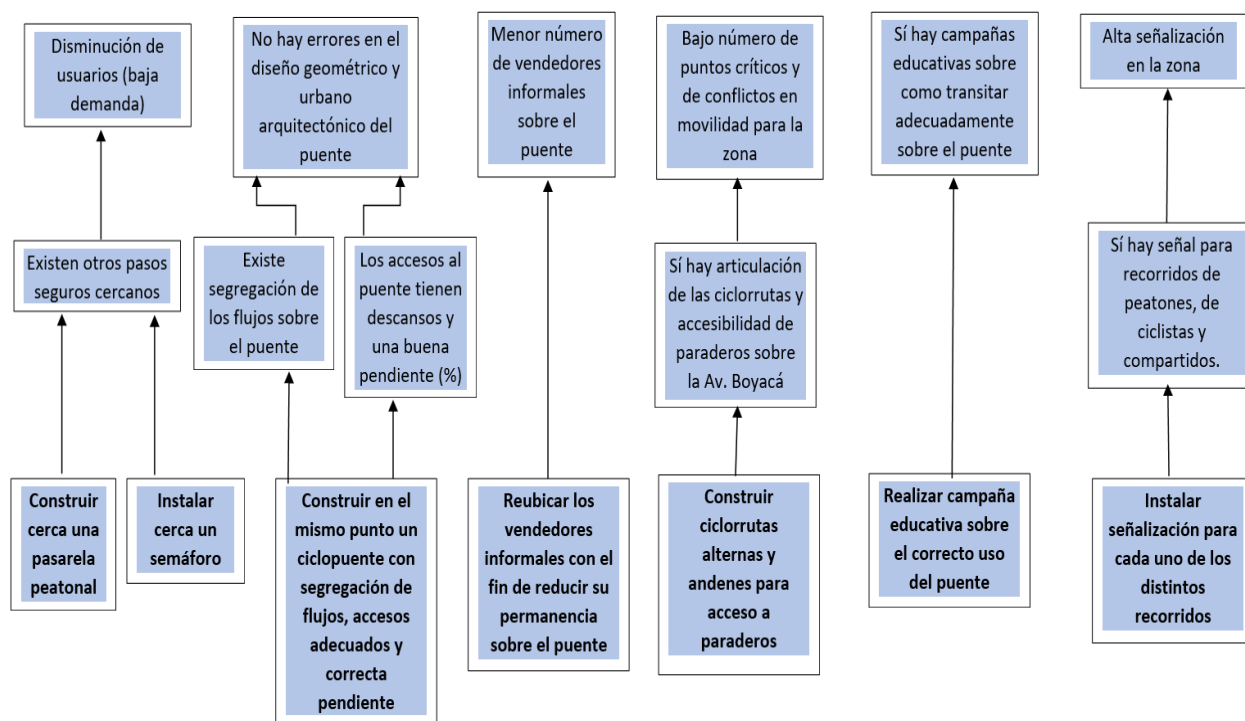
De esta manera, se identifican ahora once (11) posibles soluciones a la problemática de baja capacidad y nivel de servicio del puente existente, con lo cual, se lograrían tener once (11) efectos positivos si se llega a implementar la solución adecuada mediante la ejecución de un proyecto específico.

2.4.Árbol de acciones

Finalmente, para poder cerrar de manera adecuada el estudio del Marco Lógico con la implementación del árbol, se plantean las acciones de acuerdo con los objetivos que se pretenden lograr. Así las cosas, a continuación, se plantean dichas acciones que permitirán dar solución a la problemática de la baja capacidad del puente actual y su espacio público. Esto se describe de mejor manera en la siguiente ilustración:

Figura 6.

Árbol de Acciones



Fuente: Elaboración propia - Área Técnica del Proyecto

Se concluye entonces que, se pueden implementar siete (7) distintas acciones para atacar los problemas presentes en el puente actual, sin embargo, para una mejor estructuración de la solución a implementar, se propone unificar varias de estas acciones y determinar la alternativa correcta, como se explicara a detalle en los siguientes numerales del presente documento.

2.5.Determinación de alternativas

Conforme con las acciones identificadas y planteadas por el equipo técnico, se presentan tres (3) alternativas que podrían brindar correcta solución a la problemática tratada, con el único fin de conseguir a través de la unificación de varias acciones, la obtención de una solución adecuada y definitiva, que alcance a acaparar la atención del mayor número de inconvenientes presentes a la fecha. Dichas alternativas son:

Alternativa No. 01: Construcción de un ciclopunte con segregación de flujos, accesos adecuados y correcta pendiente junto con instalación adecuada de señalización, campaña educativa sobre cómo usar el ciclopunte y reubicación de vendedores informales.

Alternativa No. 02: Instalación de un semáforo cercano sobre la Av. Boyacá, junto con reubicación de vendedores informales

Alternativa No. 03: Construcción de pasarela peatonal cercana junto con la construcción de ciclorrutas alternas a nivel de piso y campaña educativa sobre cómo usar la pasarela.

2.6.Evaluación de alternativas

Para la correcta evaluación de las alternativas propuesta, se realizará un análisis multicriterio que enfocará los siguientes componentes:

Pertinencia: se identifica que las tres alternativas son pertinentes para ser implementadas, sin embargo, el desafío para desarrollo de la alternativa 1 es significativamente alto.

Coherencia: se puede constatar que la alternativa 1 guarda una mejor relación entre el problema principal y la solución, de igual forma que la relación que se guarda entre el propósito y los resultados.

Viabilidad: en resumen, las tres alternativas son viables, sin embargo, la alternativa 1 muestra mínimamente ser una opción que permite cumplir con más aspectos sociales y técnicos.

Sostenibilidad: desde el punto de vista económico la implementación de la alternativa 2 sería la ideal al tener menores gastos de implementación y mantenimiento. De igual forma, esta alternativa es la que mejor cuida el medio ambiente en su construcción y uso.

Impacto: el impacto general, debido al mejor manejo de la capacidad y nivel de servicio se obtiene con la alternativa 1, seguido de la alternativa 3. La alternativa 2 es la de menor impacto al ser una opción típica en la ciudad y que en muchos puntos, en vez de procurar la mejora en la solución del problema, causa la amplitud de este.

Implantación: debido a la estructura y diseño del ciclopunte de la alternativa 1, este brindará mejor acceso a los peatones y sobre todo a las personas con movilidad reducida.

Urbano – arquitectónico: en cuanto a innovación, funcionalidad e implantaciones paisajísticas la alternativa 1 es la indicada, debido a su gran infraestructura y afectación positiva al espacio público.

Definiciones técnicas: La alternativa que menos afecta el tránsito vehicular, protege más a los usuarios, e integra el flujo de peatones y ciclistas de manera segura, es la alternativa 1.

Así las cosas, se muestra en la siguiente tabla, el factor de análisis para determinar la alternativa seleccionada, que cumpla con el mayor número de satisfacción ante las causas que generan problemáticas en este proyecto.

Tabla 1.*Factor de Análisis*

Factor de análisis	Elemento de análisis	Ponderación	Alternativa 1 (Ciclopunte peatonal)	Alternativa 2 (Semáforo)	Alternativa 3 (Pasarela y ciclo- rrutas)	Observaciones
Pertinencia	Necesidad de la población	8%	5	5	5	Se evalúa en función de que tanto atiende las necesidades de la población
	Desafíos del desarrollo	5%	1	5	3	Se evalúa el grado de dificultad de implementar la obra
Coherencia	Relación entre problema y la solución	3%	5	3	4	Se evalúa en función del planteamiento de problema - solución
	Relación entre el fin y el propósito	3%	5	3	4	Se evalúa en función del planteamiento de fin - propósito
	Relación entre el propósito y los resultados	3%	5	3	4	Se evalúa en función del planteamiento de propósito - resultados
Viabilidad	Comprensible en su entorno cultural y arqueológico	3%	5	5	5	Se evalúa el impacto cultura y arqueológico de la alternativa
	Deseable en el aspecto social	3%	5	3	3	Se evalúa conforme a la posible solución de problemas sociales
	Factible en sus aspectos técnicos y económicos	7%	4	5	5	Se evalúa identificando aspectos técnicos y económicos

Factor de análisis	Elemento de análisis	Ponderación	Alternativa 1 (Ciclopunte peatonal)	Alternativa 2 (Semáforo)	Alternativa 3 (Pasarela y ciclo-rrutas)	Observaciones
Sostenibilidad	Económica	6%	2	5	3	Análisis económico, identificando cual alternativa es más económica para la Entidad
	Ambiental	7%	3	4	3	Análisis ambiental, identificando cual alternativa tiene menor impacto ambiental
	Social	7%	5	3	3	Análisis social, identificando cual alternativa es más sostenible socialmente
	Política	3%	5	1	2	Análisis político, identificando cual opción se amolda más al Plan de Gobierno Político de la Ciudad
Impacto	Contribuirá a mejorar la calidad de los involucrados	5%	5	3	4	Se evalúa conforme a la contribución de mejora de la calidad de confort, comodidad, seguridad, de los involucrados
	El impacto que genera es significativo	7%	5	3	4	Se evalúa identificando los efectos de la obra a implementar
Implantación	Accesibilidad peatonal y de movilidad reducida próxima a la avenida Boyacá	5%	5	3	3	Se evalúa en función de la proximidad de los flujos peatonales planteados en las opciones respecto de los flujos existentes (origen / destino del flujo versus longitud de desplazamientos)

Factor de análisis	Elemento de análisis	Ponderación	Alternativa 1 (Ciclopunto peatonal)	Alternativa 2 (Semáforo)	Alternativa 3 (Pasarela y ciclorrutas)	Observaciones
	Continuidad de ciclistas respecto de la ciclorruta Canal Salitre	3%	5	3	4	Se evalúa en función de la continuidad y conectividad de los flujos de ciclistas planteados en las opciones respecto de los flujos existentes (origen / destino del flujo versus continuidad y conectividad de desplazamientos)
Urbano arquitectónico	Innovación de imagen urbana	3%	5	1	2	Se evalúa el impacto de las opciones en la imagen urbana de la ciudad (hito o referente urbano espacial)
	Relación funcional y físico espacial con el entorno a partir de la evaluación de flujos de LAS OPCIONES	3%	5	1	2	Se evalúa de manera preliminar la forma como la implantación urbana de las opciones genera conectividades físico-espaciales y funcionales, articuladas con la funcionalidad actual del entorno inmediato, generando itinerarios peatonales y para ciclistas, seguros y eficientes
	Es posible generar implantaciones paisajísticas bajo criterios paisajísticos del nuevo POT	2%	5	1	3	Se evalúa la posibilidad de implementación de criterios paisajísticos del POT vigente, en función de la huella de ocupación de las opciones

Factor de análisis	Elemento de análisis	Ponderación	Alternativa 1 (Ciclopunte peatonal)	Alternativa 2 (Semáforo)	Alternativa 3 (Pasarela y ciclo-rrutas)	Observaciones
Definiciones técnicas	Planteamiento no afecta el normal flujo vehicular de la Av. Boyacá	3%	5	1	5	Se evalúa conforme a la afectación de la obra, con respecto al flujo vehicular
	Planteamiento reduce los riesgos a los usuarios	3%	5	2	4	Se evalúa desde el punto de vista de protección a la vida del usuario
	Planteamiento no afecta la cimentación existente ni redes identificadas	3%	4	5	4	Se evalúa si la localización de apoyos de las opciones es posible sin interactuar con la cimentación del actual puente peatonal
	Planteamiento integra de manera adecuada peatones y ciclistas	5%	5	4	3	Se evalúa si hay integración de la solución tanto para peatones como para ciclistas
	TOTAL	100%	4.38	3.45	3.63	

Fuente: Elaboración propia - Área Técnica del Proyecto

Una vez estudiados todos los análisis propuestos, desde la parte técnica, financiera, constructiva, de afectación/impacto y propiamente de diseño urbano arquitectónico, se llega a la conclusión que la alternativa seleccionada es la 1, correspondiente a la construcción de un ciclopunte peatonal y el mejoramiento de toda la infraestructura de espacio público y conexiones de movilidad tanto para peatones como para ciclistas.

2.7.Descripción de la alternativa seleccionada

Teniendo en cuenta lo anterior, se definió bajo el análisis de alternativas que la más indicada para ser desarrollada como proyecto de estudios y diseños, para su posterior construcción consiste en un ciclopunte peatonal, con un tablero suficientemente amplio de alrededor de 7.50 metros, que permita la segregación de los flujos de peatones y ciclistas, sin que existan puntos de conflictos entre los mismos y mucho menos conducciones en contravía dado al espacio del que se dispondrá. Se plantea que la longitud de este ciclopunte sea superior a los 200 metros con el fin de que cuente con las pendientes correspondientes (máximo del 10%), para procurar la inclusión de personas con movilidad reducida (PMR). El ciclopunte además contará con la señalización adecuada para identificación de los recorridos para peatones, ciclistas y recorridos compartidos, manteniendo la prelación siempre del actor más vulnerable, el peatón.

Así mismo, es de resaltar el gran beneficio social que traerá consigo este ciclopunte, al permitir la reubicación de vendedores informales, aumentar el confort de los usuarios, permitir una mejor seguridad al tener una mayor capacidad en su estructura que podrá estar vigilado en una mayor cobertura por las autoridades. Así mismo, no habrá afectación a la movilidad de vehículos que circulan por la Avenida Boyacá, haciendo que esta vía principal de la ciudad continúe sus flujos de manera adecuada, sin ser interrumpido, además de resguardar la seguridad en todo momento tanto de ciclistas como de peatones.

Finalmente, el nuevo ciclopunte permitirá una correlación integral con el espacio público y paisajismo, criterios fundamentales del POT actual de la ciudad “Bogotá Verdece”, siendo una total innovación de imagen para la ciudad, la cual cuenta con muy pocas estructuras ingenieriles y urbano-arquitectónicas, que permitan la solución al tiempo de varios conflictos de conectividad, sociales, ambientales, económicos, urbanístico, entre otros.

3. Marco Metodológico

La recopilación de datos de referencia o información secundaria, tienen un aporte positivo al desarrollo propio de este proyecto, ya que permitirán avanzar en el desarrollo del mismo, al presentar cierta similitud en algunos aspectos como el tipo de suelo a encontrar en el área de estudio, posible material de construcción, sistema de modelado del ciclo-puente peatonal. Por tanto, en este capítulo se presentan los procesos de investigación con los cuales se obtendrá información necesaria para el desarrollo de los estudios y diseños.

3.1. Tipos de métodos de investigación

Definición estudios y diseños a partir de información documental: se obtendrá de otros proyectos de consultoría y de construcción, los diseños arquitectónico, estructural, geotécnico y urbano-arquitectónicos, que servirán para el desarrollo del proyecto en la zona a intervenir del nuevo ciclopunto peatonal localizado en la avenida Boyacá por calle 86ª sobre el río Arzobispo, en Bogotá D.C, con base en la interpretación de datos obtenidos de fuentes documentales y normas que utilizan los especialistas que trabajarán en el proyecto.

3.2. Herramientas para la recolección de información

La herramienta seleccionada para la recopilación de información, es directamente el repositorio documental del Instituto de Desarrollo Urbano (IDU), el cual será complementado con el uso de software de diseño y modelo matemático, el análisis del ciclopunto peatonal se va a realizar en el programa SAP, haciendo un análisis del comportamiento de esfuerzos y deformaciones de los elementos estructurales y las respectivas verificaciones de cumplimiento para cada elemento que se compone el ciclopunto. Para la creación de los planos se utilizará el software de diseño de AutoCAD Autodesk.

3.3.Fuentes de información

Se realiza la recopilación de datos necesarios para la caracterización de la zona de estudio mediante fuentes secundarias de la siguiente forma.

- Repositorio Institucional IDU – fuente: <https://webidu.idu.gov.co/jspui/>
- Estimación demográfica; se encontraron los datos de demografía teniendo en cuenta las UPZ, las cuales están adyacentes a la zona de estudio.
- Topografía y urbanismo; Para la recopilación de datos topográficos y de urbanismo, se realizaron levantamiento de campo, entre los datos recopilados se encuentran, localización del puente peatonal existente, andenes y senderos peatonales, ciclorrutas, calzadas vehiculares, nomenclaturas de las vías, investigación de redes húmedas y secas.
- Se realizarán aforos de movilidad.
- Exploración del suelo con apiques y sondeos, caracterización del suelo, geología y geomorfología, perfil estratigráfico natural.
- Consultas de normas nacionales e internacionales como las Normas Técnica Colombiana (NTC), Norma Colombiana de Diseño de Puentes (CCP14), American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), Cartilla de Andenes y Mobiliario de Bogotá D.C., Guide Specifications address the design and construction of typical pedestrian bridges (LRFD).

4. Estudio Técnico

En este capítulo se analizará y llevaran a cabo los estudios pertinentes para evaluar la viabilidad técnica del proyecto. Es así como el estudio técnico permitirá proponer y evaluar las diferentes opciones para dar soluciones que se requieren, además el estudio admitirá y verificará la factibilidad técnica del proyecto, desarrollada en la etapa anterior y que sirvió como base para la continuación de este diseño.

4.1.Diseño conceptual de la solución

Para garantizar la correcta capacidad y nivel de servicio óptimo del ciclopunte peatonal, se propone el siguiente diseño conceptual:

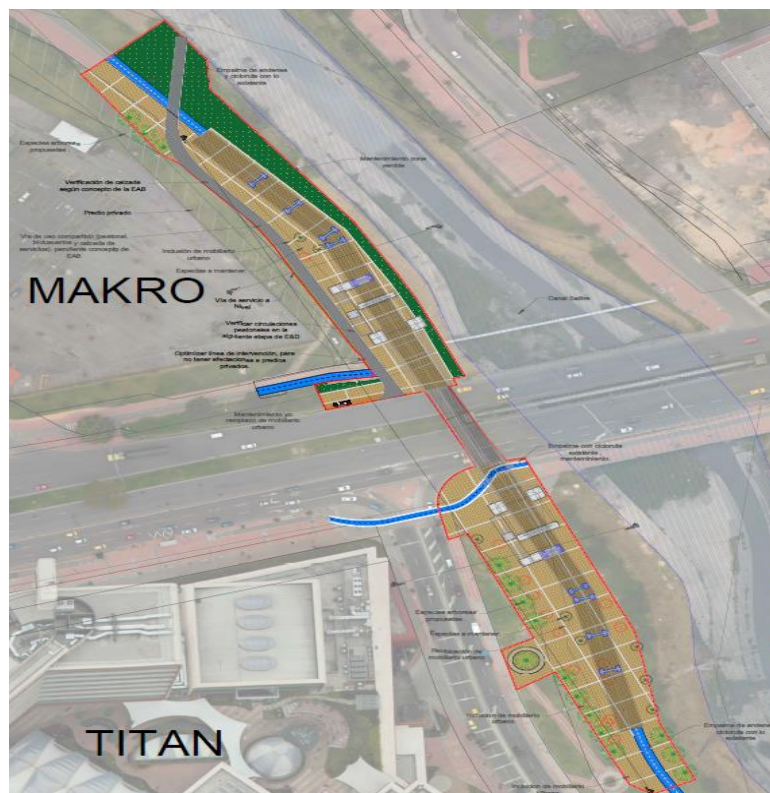
- Contará con una cimentación profunda de pilotes preexcavados con diámetros de 1 metro y profundidades entre 50 y 55 metros, sobre zapatas de 10 metros por 10 metros aproximadamente en concreto reforzado.
- Dos pedestales centrales en concreto reforzado que actuarán como tirantes y recibirán toda la carga del tablero y demás estructuras.
- Rampas separadas para peatones y para ciclistas.
- El tramo de conexión peatonal donde se realizaría el proyecto tiene una longitud aproximada de 340 m.
- Una superestructura completamente metálica tipo “Transmilenio” desarrolladas en la ciudad de Bogotá. Se resalta que el piso será en este mismo material.
- El espacio público estará cimentado con un mejoramiento de la subrasante, así mismo, se usará adoquín como tipo de pavimento, con losetas podotáctiles.
- Integración de los flujos peatonales y de ciclistas de la zona, con mejoramientos de ciclорrutas, pasarelas peatonales, zonas de acumulación, pompeyanos cercanos.

- Diseño de tránsito y transporte, con aforos, modelaciones de flujos, definición de franjas de circulación de peatones y ciclistas y franjas de mobiliario y verdes.
- Instalación de señalización vertical y horizontal que permita la correcta circulación de los flujos de usuarios dentro de toda el área de intervención.
- Implementación de zonas de biorretención, especialmente Sistemas de Drenaje Urbanos Sostenibles (SUDS), los cuales generaran un impacto ambiental positivo.
- Diseño de redes secas y húmedas, con el fin de que no se presenten interferencias con la nueva cimentación del ciclipuente.

De esta manera, el diseño en planta, contemplando el urbanismo, estructuras, geotecnia, tránsito, ambiental, redes secas y húmedas, y demás, se presenta en el siguiente plano:

Figura 7.

Vista en planta del diseño del nuevo ciclopunte peatonal



Fuente: DTS Urbanismo, factibilidad proceso-inhouse IDU 2021

4.2. Análisis y descripción del proceso

Teniendo en cuenta que se necesita proteger un alto porcentaje de la población (peatones y ciclistas) que por necesidad de movilizarse en esta zona de influencia de la avenida Boyacá con calle 86 y por la alta generación de trabajo en el sector, especialmente al oriente de la avenida Boyacá, requieren un espacio que brinde mejores condiciones de conexión y movilidad, tal como lo es la implementación de una nueva infraestructura de un ciclopunte con segregación adecuada de flujos y continuación de la movilidad en la zona afectada.

El puente existente entre la intersección de la Av. Boyacá y el Canal el Salitre se encuentra en buenas condiciones en el espacio público y de servicios estructurales, sin embargo, el alto flujo peatonal y de biciusuarios en el sector, no permite una movilidad segura y adecuada debido al conflicto que se presenta por la gran afluencia que tiene este puente. Por esta razón, con la implementación del nuevo ciclopunte peatonal, se debe seguir el siguiente proceso:

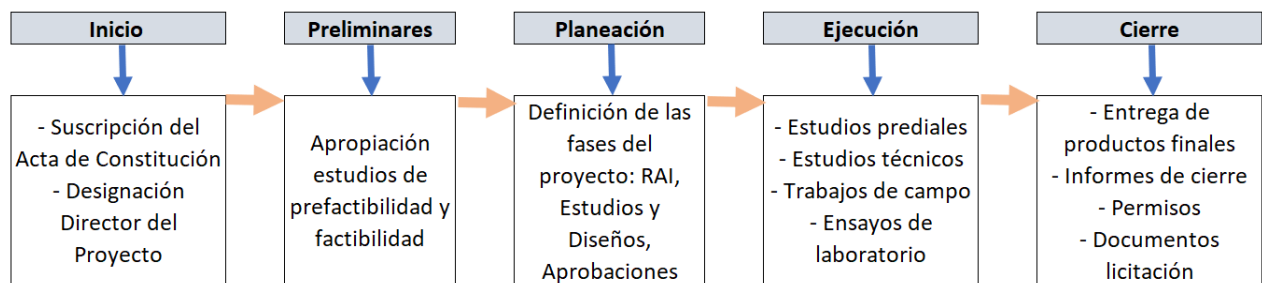
1. Lo primero que se debe hacer en esta etapa de estudios y diseños es suscribir el Acta de Constitución, con la cual se designará el director del proyecto y se le darán las facultades necesarias para la ejecución del proyecto.
2. Posteriormente, se debe hacer una apropiación de la información desarrollada en las etapas de prefactibilidad y factibilidad, realizadas por la Entidad contratante.
3. Sigue un proceso de planificación de la alta gerencia, dirección y equipo de dirección técnica del proyecto, definiendo las fases del proyecto las cuales serán: una fase de dos (2) meses correspondientes a Recopilación y Análisis de la Información (RAI), una segunda fase de ocho (8) meses de elaboración y desarrollo de los diseños a detalle y una última fase de dos (2) meses correspondientes a las aprobaciones y obtención de permisos ambientales y de tránsito.

4. Consecuentemente, se inicia con la ejecución del proyecto a cargo de la dirección, coordinación y el equipo de especialistas. Se llevan a cabo estudios prediales, elaboración de los estudios técnicos, trabajos de campo y ejecución de ensayos de laboratorio.
5. Finalmente, se realiza el cierre del proyecto con la entrega de los productos finales, informes de cierre ejecutivos, entrega de permisos y soportes para la licitación de la siguiente etapa, la construcción del ciclopunte peatonal diseñado y proyectado.

La anterior información, se puede ver a manera de esquema en el siguiente diagrama de flujo:

Figura 8.

Descripción del proceso del proyecto



Fuente: elaboración propia.

4.3. Definición del tamaño y localización del proyecto

En primer lugar, es preciso mencionar que el área de influencia que se establece para el estudio de este diseño se localiza dentro de la localidad de Engativá y Suba, con una muy grande área de influencia directa que se ubica específicamente sobre las Unidades de Planeamiento Zonal (UPZ) Minuto de Dios, UPZ Boyacá Real, de la localidad de Engativá, y la UPZ La Floresta perteneciente a la localidad de Suba, correspondientes al área del entorno urbano inmediato del proyecto, y donde se efectuará el análisis del diagnóstico para el sector. Es de

resaltar que la población flotante también se beneficia con el proyecto, debido al enlace del ciclo ruta del borde de canal Salitre, la cual se presenta como ruta de conexión entre la calle 80 hacia la Av. Boyacá.

Debido a la necesidad de brindar una mejora continua en la movilidad de peatones y biciusuarios en la zona, se realizó un análisis que estableció un área de influencia directa que comprende las Zonas de Análisis de Transporte (ZAT) de influencia adyacentes y relacionadas con una distancia permisible de caminata de 500 m.

Tabla 2.

Viajes entre ZAT's del área de influencia directa

Modo	Viaje	Porcentaje
A pie	38.743,34	25,1%
Auto	30.380,70	19,7%
Transmilenio	26.977,80	17,5%
Bicicletas	10.570,59	6,8%
SITP Zonal	10.353,14	6,7%
Transporte Público Individual	9.887,38	6,4%
SITP Provisional	7.204,45	4,7%
Transporte Escolar	5.525,20	3,6%
Moto	5.094,03	3,3%
Transporte Informal	3.663,02	2,4%
Alimentador	2.096,25	1,4%
Intermunicipal	1.517,91	1,0%
Otro	1.186,33	0,8%
Bicitaxis	1.127,60	0,7%
Patineta	91,86	0,1%
Suma	154.419,60	100,0%

Fuente: Instituto de Desarrollo Urbano – DTS

Con esta información se mostró la participación porcentual de los viajes diarios entre las ZAT del área de influencia, de esta información es importante resaltar que en total se presentan 154.420 viajes, de los cuales 38.743 se realizan a pie y representan el 25.1%, se hacen 10.570

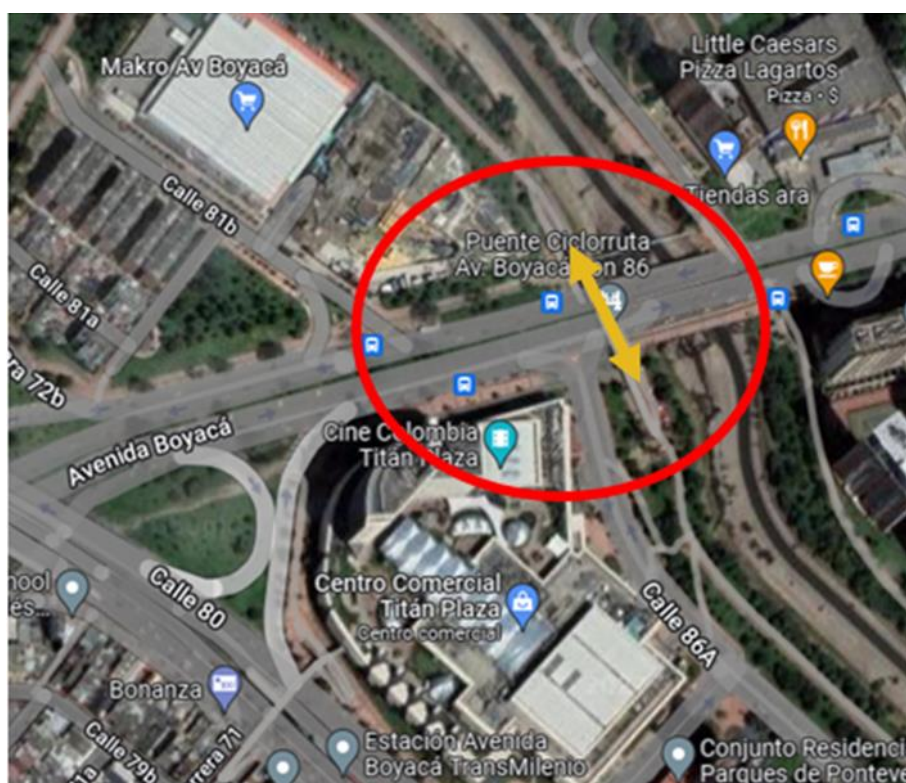
viajes en bicicleta y estos representan el 7%, 1.127,60 en bicitaxis que representan el 0.7% de los viajes.

De esta manera, la población afectada será de alrededor de 4000 personas, que podrán hacer uso de la nueva cicloinfraestructura una vez se encuentre diseñada y construida en campo.

A continuación, se presenta una ilustración con la localización geoespacial del proyecto:

Figura 9.

Localización del Proyecto



Fuente: Google Maps

Dentro de la localización del proyecto se debe tener en cuenta también la existencia de varios edificios residenciales, justo al frente del canal Salitre, sin embargo, no se verán afectaciones directas a los mismos. También existen zonas verdes alrededor del puente, junto con conexiones de red de ciclorrutas que se armonizaran con las rampas de acceso al puente.

4.4.Requerimiento para el desarrollo del proyecto

Para este proyecto principalmente se requiero personal para conformar un equipo de profesionales interdisciplinario de distintas áreas, para cubrir la necesidad social, topografía, estructural, geotecnia (estudios de suelos), diseño de pavimentos y estructuras, presupuestos, ambiental, hidráulicos, redes de telemáticos y electricas, urbanistas SST, etcétera. Equipos tecnológicos, y programas especializados para desarrollar el proyecto.

Equipos Tecnológicos

1. Equipo de topografía (nivel manual, nivel electrónico, estación total) para levantamiento del terreno, georreferenciación, nube de puntos y Modelo Digital del Terreno (MDT).
2. Equipo de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) para inspección de tuberías de alcantarillado pluvial y sanitario. También un equipo vactor, para limpieza
3. Equipo de Georradar para localización de redes matrices a través de ondas sonoras.
4. Equipo de perforación, para sondeos y extracción de muestras a gran profundidad (40 a 60 metros) para estudios de suelos.
5. Equipo menor de herramientas para elaboración de apiques de 1 m x 1 m x 1.5 m
6. Equipo Donw hole para análisis sísmico de la zona de intervención, debido a la importancia de la nueva estructura.

Infraestructura:

1. Punto social de atención a la comunidad para PQRS.
2. Oficina
3. Vehículos
4. Laboratorios

Gastos administrativos y de oficina

1. Telefonía celular e internet
2. Combustible camioneta
3. Mobiliario de oficina
4. Equipos de cómputo
5. Impresora
6. Plotter
7. Insumos de Papelería

Por lo anterior, una vez reconocido e identificados los insumos requeridos para el correcto desarrollo del proyecto, se destaca que lo vital y necesario para dicha ejecución, es contar con el personal profesional idóneo que cuente con la experiencia específica de cada área con el fin de cumplir con los entregables propios del contrato y dar cumplimiento al objeto del mismo. Al ser una consultoría y no una etapa constructiva, lo primordial en este contrato es el intelecto y desarrollo de los estudios a cargo del equipo de especialistas bajo la dirección del área técnica conformada por la alta gerencia, director del proyecto y coordinador.

5. Estudio de mercado

Viendo la necesidad del alto flujo de peatones y usuarios que se trasladan en bicicleta, el puente existente es muy pequeño, requiriéndose un cruce apropiado y seguro para la comunidad. Con este proyecto se busca dar una solución adecuada a la alta demanda para el paso de biciusuarios y peatones en este importante punto de la ciudad, generando un nuevo cruce con mejores condiciones sobre la Avenida Boyacá por calle 86ª a la altura del Canal Salitre que cumpla con las normativas técnicas vigentes y aplicables, brindando la oportunidad de servir para el desplazamiento seguro y continuo de la población que circula por el sector.

Por tanto, en el presente capítulo se analizará la oferta y la demanda del sector, para continuar con la confirmación de la viabilidad del proyecto.

5.1.Población

El área de influencia que se establece para el estudio de esta etapa de estudios y diseños se localiza dentro de la localidad de Engativá y Suba, con un área de influencia directa de 393.402 m² y se ubica específicamente sobre las UPZ Minuto de Dios, UPZ Boyacá Real, de la localidad de Engativá, la UPZ La Floresta pertenece a la localidad de Suba, correspondientes al área del entorno urbano inmediato del proyecto.

De acuerdo con la información de la base de datos, se obtiene que la población en las localidades de Engativá y Suba se proyecta en 47.445 (Población año 2009), habitantes favorecida directamente por el proyecto, los cuales se encuentran dentro de las siguientes UPZ Minuto de Dios, UPZ Boyacá Real, de la localidad de Engativá, la UPZ La Floresta, es de resaltar que la población flotante también se beneficia con el proyecto, debido a enlace de la ciclorruta del borde de canal Salitre, la cual se presenta como ruta de conexión entre la calle 80 hacia la Av. Boyacá.

5.2. Dimensión de la demanda

De un conteo total de tránsito de 154.419 en la zona de estudio, la participación diaria entre las ZAT del área de influencia, de esta información es importante resaltar que en total se presentan 154.420 viajes, de los cuales 38.743 se realizan a pie y representan el 25.1%, se hacen 10.570 viajes en bicicleta y estos representan el 7%,

Mediante el programa de Monitoreo de la Secretaría Distrital de Movilidad se obtuvo información de las bicicletas que cruzan el puente en un día entre semana sin medidas restrictivas y un día en el cual se aplica la medida “Día sin carro y sin moto en Bogotá” y se realizó un comparativo, que se muestra en la siguiente Tabla.

Tabla 3.

Comparativo de Bicicletas con y sin medida restrictiva “día sin carro”

Punto de paso de bici usuarios registrado: Avenida Boyacá X Calle 86 A		
Costado: Oriental		
Fecha:	30/01/2019	
Día de la semana:	miércoles	
Períodos aforados	05:00 – 10:00	15:00 – 20:00
	1	3
Hora de Máxima Demanda (HMD)	06:30-07:30	17:15-18:15
Demanda	2.641	2.329
Punto de paso de bici usuarios registrado: Avenida Boyacá X Calle 86 A		
Costado: Oriental		
Fecha:	07/02/2019	
Día de la semana:	jueves	
Períodos aforados	05:00 – 10:00	15:00 – 20:00
	1	3
Hora de Máxima Demanda (HMD)	06:30-07:30	17:00-18:00
Demanda	4.040	4.040

Fuente: Instituto de Desarrollo Urbano – DTS

A partir de esta información se encontró que el uso de este modo de transporte (bicicletas) incrementa hasta en un 52% cuando existe restricción vehicular por “Día sin carro” con respecto al volumen registrado en un día entre semana hábil sin restricción. En ese sentido es posible inferir que esta cantidad de bicicletas que transitan sobre el costado oriental de la Av.

Boyacá se pueden servir del puente para el cruce de estas bicicletas, adicionalmente si se tiene en cuenta y se suma la demanda de peatones que circulan por el puente, el volumen en la hora de máxima demanda (HMD) que tendría el puente supera la capacidad del ancho de tablero del puente peatonal existente.

De acuerdo con lo reportado por el Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) a partir de los aforos peatonales y de bicicletas se observó que para la HMD arrojada por las estaciones de monitoreo, en el horario de 6:30 am a 7:30 am se tiene un 88% de ciclistas respecto a un 12% de peatones para un día típico, información que se muestra de igual modo en la siguiente Tabla.

Tabla 4.

Resultado de muestreo en rampa oriental

Período	BAJANDO W-E		SUBIENDO E-W	
	Peatón	Ciclista	Peatón	Ciclista
				
15'	53	605	38	90
30'	48	640	42	77
45'	34	485	33	60
60'	50	520	36	48
<u>TOTAL HDM</u>	185	2250	149	275

Fuente: Instituto de Desarrollo Urbano – DTS

Donde dicho 88% representa un total de 2525 ciclistas respecto a 334 peatones que circulan sobre el puente peatonal; de igual forma en la HMD de la mañana se presenta un pico de ciclistas vs peatones en sentido Occidente – Oriente.

5.3.Dimensión de la oferta

En el momento del estudio se determinó que debido al volumen de usuarios que transitan por el puente en la hora pico se presentaban conflictos entre los usuarios que vienen y los que van, y de esos entre quienes transitan a pie y en bicicleta, ya que el tablero del puente, al ser de solo 3 m de ancho se hace insuficiente para cubrir la demanda requerida.

En la actualidad, no existe otra conexión de movilidad que permita el tránsito seguro de personas que cruzan de oriente a occidente o viceversa, únicamente existe el puente peatonal construido, el cual como se ha mencionado tiene baja capacidad para la demanda actual. Por tanto, la única oferta planteada en la zona, dado la dificultad de construir otras infraestructuras cercanas por la alta presencia de redes secas y húmedas en el sector, es la de posicionar un ciclopunte en la misma ubicación del actual, pero con mejores condiciones de ancho de tablero, de rampas de acceso, de conexión de movilidad y ajustes al espacio público.

Es por esta razón que se evaluó la facilidad que ofrece la alternativa del ciclopunte tanto al ingreso de la infraestructura como en sus alrededores para permitir la accesibilidad inclusive a personas con movilidad reducida (PMR) sin que se generen conflictos con otros usuarios.

5.3.1. Precios

Es importante mencionar que la etapa desarrollada en este proyecto está únicamente relacionada con los estudios y diseños para la posterior construcción del ciclopunte peatonal, sin embargo, se hace un resumen a grueso modo de los costos requeridos para ejecutar la Consultoría de estudios y los costos proyectados para la futura construcción del ciclopunte una vez se surta la aprobación de la etapa actual. La información puede ser revisada a detalle así:

Tabla 5.*Total presupuesto proyectado para la Consultoría*

No.	Fase	Unidad	Cantidad	Valor Total
1	RAI	Global	1	\$ 425.714.083
2	Estudios y diseños	Global	1	\$ 1.702.856.330
3	Aprobaciones y permisos	Global	1	\$ 344.189.837
TOTAL COSTO PROYECTO CONSULTORÍA:				\$ 2.474.879.379

Fuente: DTS costos y presupuesto IDU – factibilidad ciclopunte

Tabla 6.*Total presupuesto proyectado para la Construcción*

No.	Concepto	Unidad	Cantidad	Valor Total
1	Preliminares	Global	1	\$ 5.310.196
2	Obra civil	Global	1	\$ 13.489.155.297
3	Redes	Global	1	\$ 425.656.069
4	Interventoría	Global	1	\$ 2.569.654.440
5	Gestión social – ambiental – predial	Global	1	\$2.552.345.689
6	Desviación estimada de variación	Global	1	\$ 4.072.408.124
7	Aprobaciones y cierre	Global	1	\$ 1.150.000.000
TOTAL COSTO PROYECTO CONSTRUCCIÓN:				\$ 24.264.529.815

Fuente: DTS costos y presupuesto IDU – factibilidad ciclopunte

De la información presentada en las tablas anteriores, se puede resaltar que los estudios y diseños del proyecto, rondan alrededor de un 10% del total del presupuesto que estaría destinado para la construcción de la infraestructura y todas sus obras complementarias. Se informa además que, dentro de la construcción, el rubro más costoso corresponde propiamente a la obra civil, que a detalle sería la estructura metálica, la geotecnia del subsuelo, pavimentación y espacio público del sector.

5.3.2. *Punto de equilibrio*

El punto de equilibrio entre la oferta y la demanda actual se logrará obtener una vez se lleven a cabo los estudios y diseños para la posterior construcción del ciclopunte planteado. Con esta solución se entregará una infraestructura con nivel de servicio A o B, es decir, una infraestructura con espacio público y conexiones de movilidad óptimas, sobre todo al tener en cuenta que, por la alta demanda actual, el nivel de servicio a la fecha se encuentra entre un nivel E o F. por tanto, se logrará satisfacer la demanda existente con una estructura ofertada que brindará no solo conexión, confort y comodidad, sino también seguridad y un paso seguro entre los usuarios del oriente y occidente de la ciudad en el punto exacto de la calle 86.

6. Estudio de viabilidad financiera

Para el presente capítulo se presenta información relacionada con el estudio de viabilidad financiera del proyecto, el cual incluirá la estimación de costos de inversión, aclaraciones sobre costos de mantenimiento y operación, análisis de tasas de interés para costos de oportunidad, flujo de caja y un cierre general de análisis financiero del proyecto.

6.1. Estimación de costos de inversión del proyecto

Una vez más se hace claridad en que el proyecto consiste únicamente en la elaboración de los estudios y diseños de un ciclopunte, obras complementarias y espacio público, de esta manera y teniendo en cuenta la Estructura de Descomposición de Trabajo (EDT) desarrollada y presentada en este documento, se tomaron en cuenta valores base de costo de cada uno de los entregables y paquetes de trabajo principales del proyecto para ser desarrollados durante los doce (12) meses de ejecución del proyecto, para tener una inversión total de \$3.528.187.176,00 M/CTE, que se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 7.

Estimación de costos de inversión

ÍTEM	COSTO UNITARIO
Ensayos de laboratorio y campo	\$ 359,713,372.00
Solicitud de permisos	\$ 142,721,580.00
Consultoría	\$ 1,628,447,967.00
Gestión Social	\$ 196,175,464.00
Gestión Ambiental	\$ 147,820,996.00
Interventoría de Consultoría	\$ 957,552,542.00
Gestión Social Interventoría (6%)	\$ 57,453,153.00
Gestión Ambiental Interventoría (4%)	\$ 38,302,102.00
TOTAL INVERSIÓN INTERVENTORÍA Y CONSULTORÍA	\$ 3,528,187,176.00

Fuente: elaboración propia del equipo técnico

Se resalta que la Consultoría a cargo subcontratará a costo global cada componente, en donde, los representantes contractuales responderán por todo el tema de salarios, prestaciones sociales, parafiscales, instalación de maquinaria y equipos (si se requiere), equipos de oficina, contingencias, entre otras. Lo anterior, se validará bajo la solicitud de expedición de pólizas de cumplimiento y calidad de los productos entregados.

6.2. Definición de costos de operación y mantenimiento del proyecto

Teniendo en cuenta que el proyecto en cuestión consiste única y exclusivamente en la realización de los estudios y diseños para la proyección de una estructura a construir, no se requerirá un estimado de costos de operación y mantenimiento, toda vez que, esta información debe ser definida en la siguiente etapa, correspondiente a la construcción, la cual se surtirá bajo otro proceso licitatorio. Sin embargo, se resalta que en dicha etapa se debe tener en cuenta que la operación propia del Ciclopunte no tendrá costos asociados a operación, solamente los relacionados con la iluminación pública a cargo de la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP), la empresa Codensa y directamente el Instituto de Desarrollo Urbano con apoyo de las Alcaldías de Suba y Engativá. Con respecto a mantenimientos, se destaca que se debe realizar un mantenimiento cada seis (6) meses al Canal Salitre, el cual está a cargo de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) y mantenimiento general en los casos que se requiera, a la infraestructura del ciclopunte y espacio público, a cargo de Entidades tales como la Unidad de Mantenimiento Peatonal (UMP), el Departamento Administrativo de La Defensoría Del Espacio Público (DADEP) y la Alcaldía Mayor de Bogotá.

6.3. Análisis de tasas de interés para costos de oportunidad

Teniendo en cuenta que el presupuesto total del proyecto, incluido el pago de la respectiva Interventoría para seguimiento, control y vigilancia, es de tres mil quinientos

veintiocho millones ciento ochenta y siete mil ciento setenta y seis pesos M/CTE (\$3.528.187.176,00). A partir de esta información, se calculará el beneficio que puede producir la inversión de este proyecto al Sponsor, que en este caso es el Instituto de Desarrollo Urbano.

Consecuentemente con lo mencionado, se realizó para este análisis un cálculo con la tasa de interés de un CDT en diferentes bancos, para un tiempo de aprovechamiento superior a un año y se toma como referencia la inversión inicial que se solicita para la ejecución del proyecto.

BBVA: 13.15% EA, Davivienda: 9.70% EA, Banco Bogotá: 11.10% EA

Figura 10.

Tasa Efectiva Anual para un CDT banco BBVA

BBVA		CERTIFICADOS DE DEPOSITO A TERMINO - CDT				
Creando Oportunidades						
Subproducto	Plazo en meses	Tasa E.A.				
		Valores en millones de \$				
		1- 4,9	5 - 49,9	50 - 199,9	200 - 499,9	>500
Tradicional	2	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%
	3	12,60%	12,60%	12,60%	12,64%	12,64%
	4	12,65%	12,65%	12,65%	12,75%	12,75%
	5	12,78%	12,78%	12,78%	12,88%	12,88%
	6	12,95%	12,95%	12,95%	13,00%	13,00%
	7	13,05%	13,05%	13,05%	13,10%	13,10%
	8	13,05%	13,05%	13,05%	13,10%	13,10%
	9	13,05%	13,05%	13,05%	13,10%	13,10%
	10	13,05%	13,05%	13,05%	13,10%	13,10%
	11	13,05%	13,05%	13,05%	13,10%	13,10%
	12	13,15%	13,15%	13,15%	13,20%	13,20%
	15	12,70%	12,70%	12,70%	12,75%	12,75%
		Mensual y al vencimiento				
		Mensual, bimensual y al vencimiento				
		Mensual y al vencimiento				
		Mensual, bimensual, trimestral, semestral y al vencimiento				
		Mensual y al vencimiento				
		Mensual, bimensual y al vencimiento				
		Mensual, trimestral y al vencimiento				
		Mensual, bimensual y al vencimiento				
		Mensual y al vencimiento				
		Mensual, bimensual, trimestral, semestral y al vencimiento				
		Mensual, trimestral y al vencimiento				

Fuente: tomado de <https://www.bbva.com.co/content/dam/public-web/colombia/documents/personas/inversion/cdt/DO-03-CDT-tasas.pdf>

Así las cosas, se determinó tomar la opción del CDT brindado como inversión por parte del Banco BBVA, destacándose que la capitulación sería mensual, se procede a realizar la conversión de tasa efectiva anual a una tasa efectiva mensual, tal y como se muestra a

continuación: $(1 + i)^n = (1 + i)^n = (1+i)^{12}=(1+0,1315)^1$

$$EM = \left((1 + EA)^{\frac{1}{12}} - 1 \right) * 100 = \left((1 + 0.1315)^{\frac{1}{12}} - 1 \right) * 100$$

$$i = 1.03\% \text{ EM}$$

6.4. Análisis de tasas de interés para costos de financiación

Por otra parte, para realizar el análisis de tasas de interés para costos de financiación e inversión del proyecto, se procede a hacerse un análisis similar, con tasas de créditos ofrecidas por los mismos bancos estudiados anteriormente, tratando de identificar la mejor opción de TEA ante las opciones presentes y que se muestran a continuación:

BBVA: 44.50% EA, Davivienda: 47.15% EA, Banco Bogotá: 46.57% EA

Figura 11.

Tasas de interés para créditos banco BBVA

Tasas de interés líneas de crédito de consumo

Vigencia: a partir de Junio 2 de 2023

Libre Inversión						
Segmento	Tasa Política RAR*				Plazo en meses	Cuotas al año
	Tasa Mínima		Tasa Máxima			
	E.A	M.V	E.A	M.V		
Todos	29.34%	2.17%	44.50%	3.12%	6 A 72	12 y 14

Fuente: Tomado de <https://www.bbva.com.co/content/dam/public-web/colombia/documents/personas/prestamos/consumo/DO-01-Tasas-creditos-consumo.pdf>

De acuerdo con lo anterior el banco que maneja la mejor tasa de interés Efectiva Anual, para proceder con la solicitud de un crédito de libre inversión es el Banco BBVA, quien tiene una tasa del 44.50% que llevada a una tasa de interés mensual sería la presentada como se muestra en la siguiente formulación:

$$(1 + i)^n = (1 + i)^n = (1 + i)^{12} = (1 + 0.2534)^1$$

$$EM = \left((1 + EA)^{\frac{1}{12}} - 1 \right) * 100 = \left((1 + 0.4450)^{\frac{1}{12}} - 1 \right) * 100$$

$$i = 3.11\% \text{ EM}$$

6.5.Tablas de amortización y/o capitalización

Teniendo en cuenta las tasas de amortización y capitalización elegidas, se procede con la elaboración de las tablas. En primera instancia se calcula la renta que se debería pagar al banco BBVA por el préstamo solicitado para financiar el proyecto, que sería \$2.474.879.379 correspondientes a la totalidad de la financiación del proyecto de Consultoría del ciclopunte y su infraestructura física. A continuación, se presenta información del valor de pago mensual que se tendría que realizar con el banco de acuerdo con la tasa de interés vigente a la fecha.

$$VP = \$2.474.879.379, i = 3.11\% \text{ EM}, n = 12$$

$$R = \frac{VP \cdot i}{\{1 - (1+i)^{-n}\}} = \frac{2.474.879.379 \cdot 0,0311}{\{1 - (1+0,0311)^{-12}\}}$$

$$R = \$250.266.954,53$$

Con este análisis se identifica el valor con el que se debe calcular la cuota fija mensual para proceder con la financiación al banco, así las cosas, a doce (12) meses, los pagos a capital e interés, con el saldo por cada período, serían:

Tabla 8.

Tabla de amortización del proyecto

PERIODO	VALOR CUOTA	CAPITAL	INTERES	SALDO
1	\$ 250,266,954.53	\$ 173,298,206	\$ 76,968,749	\$ 2,301,581,173
2	\$ 250,266,954.53	\$ 178,687,780	\$ 71,579,174	\$ 2,122,893,393
3	\$ 250,266,954.53	\$ 184,244,970	\$ 66,021,985	\$ 1,938,648,423
4	\$ 250,266,954.53	\$ 189,974,989	\$ 60,291,966	\$ 1,748,673,435
5	\$ 250,266,954.53	\$ 195,883,211	\$ 54,383,744	\$ 1,552,790,224
6	\$ 250,266,954.53	\$ 201,975,179	\$ 48,291,776	\$ 1,350,815,045
7	\$ 250,266,954.53	\$ 208,256,607	\$ 42,010,348	\$ 1,142,558,439
8	\$ 250,266,954.53	\$ 214,733,387	\$ 35,533,567	\$ 927,825,052
9	\$ 250,266,954.53	\$ 221,411,595	\$ 28,855,359	\$ 706,413,456
10	\$ 250,266,954.53	\$ 228,297,496	\$ 21,969,458	\$ 478,115,960
11	\$ 250,266,954.53	\$ 235,397,548	\$ 14,869,406	\$ 242,718,412
12	\$ 250,266,954.53	\$ 242,718,412	\$ 7,548,543	\$ 0

Fuente: elaboración propia del equipo técnico.

Ahora bien, para estudiar la capitulación que se obtiene del CDT brindado por el banco BBVA a una tasa EM de 1.03% se tiene que el valor acumulado a un periodo de doce (12) meses sería:

Tabla 9.

Tabla de capitulación CDT para el proyecto

PERIODO (n)	VALOR AHORRO	INTERESES	ACUMULADO
0	\$ 2,474,879,379.00	\$ 25,491,258	\$ 2,500,370,637
1	\$ 2,500,370,636.60	\$ 25,491,258	\$ 2,525,861,894
2	\$ 2,525,861,894.21	\$ 25,491,258	\$ 2,551,353,152
3	\$ 2,551,353,151.81	\$ 25,491,258	\$ 2,576,844,409
4	\$ 2,576,844,409.41	\$ 25,491,258	\$ 2,602,335,667
5	\$ 2,602,335,667.02	\$ 25,491,258	\$ 2,627,826,925
6	\$ 2,627,826,924.62	\$ 25,491,258	\$ 2,653,318,182
7	\$ 2,653,318,182.23	\$ 25,491,258	\$ 2,678,809,440
8	\$ 2,678,809,439.83	\$ 25,491,258	\$ 2,704,300,697
9	\$ 2,704,300,697.43	\$ 25,491,258	\$ 2,729,791,955
10	\$ 2,729,791,955.04	\$ 25,491,258	\$ 2,755,283,213
11	\$ 2,755,283,212.64	\$ 25,491,258	\$ 2,780,774,470
12	\$ 2,780,774,470.24	\$ 25,491,258	\$ 2,806,265,728

Fuente: elaboración propia del equipo técnico.

6.6.Flujo de caja

El proyecto se divide en tres (3) grandes capítulos los cuales corresponden a:

- ANALISIS DE RECOPIACIÓN Y ANALISIS
- ETAPA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS
- ETAPA DE APROBACION

En cada uno de estos capítulos se obtiene un ingreso por labores realizadas y al mismo tiempo un gasto que se representa en administrativos e insumos.

El capítulo de recopilación y análisis cuenta con un periodo de dos (2) meses, para este periodo se tendrá unos ingresos que corresponden al valor de \$103.806.320 y unos gastos equivalentes a \$ 199.173.940,00. Observando que los gastos serán mayores a los ingresos iniciales, es necesario realizar una inversión inicial, para esto se define que la inversión será de \$200.000.000 para tener un capital para trabajar.

El segundo capítulo que corresponde a estudios y diseños, cuenta con un periodo de ocho (8) meses, este periodo generará unos ingresos de \$2.211.781.821 y unos gastos equivalentes a \$ 1.195.799.804,00, en este caso obtendremos un capital a favor para invertirlo, por lo que no será necesario inyectar más dinero propio.

Por último, el tercer capítulo correspondiente a la aprobación de los estudios y diseños, se recibirá un total de ingresos de \$160.011.230 y unos egresos equivalentes a \$ 162.704.384,00. En este punto también, para el último mes de trabajo se extrae el dinero equivalente a la inversión inicial y se concluye el proyecto.

Así las cosas, se obtiene el siguiente flujo de caja:

Tabla 10.*Flujo de Caja del Proyecto*

Costo de Oportunidad	2,47% Fuente: DANE												
	INVER. INICIAL	ETAPA RECOP-ANÁLISIS		ETAPA ESTUDIOS Y DISEÑOS								ETAPA APROBACION	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos		51.903.160	51.903.160	168.622.855	170.656.702	148.060.863	133.555.721	133.555.721	152.329.712	746.682.977	558.317.269	80.005.615	80.005.615
Facturas		51.903.160	51.903.160	168.622.855	170.656.702	148.060.863	133.555.721	133.555.721	152.329.712	746.682.977	558.317.269	80.005.615	80.005.615
Gastos		126.815.283	126.815.283	166.120.539	166.120.539	166.120.539	166.120.539	166.120.539	166.120.539	166.120.539	166.120.539	97.467.763	97.467.763
Insumos		27.228.313	27.228.313	16.645.564	16.645.564	16.645.564	16.645.564	16.645.564	16.645.564	16.645.564	16.645.564	16.115.571	16.115.571
Administración		99.586.970	99.586.970	149.474.976	149.474.976	149.474.976	149.474.976	149.474.976	149.474.976	149.474.976	149.474.976	81.352.192	81.352.192
Utilidad antes de impuestos		-74.912.123	-74.912.123	2.502.316	4.536.163	-18.059.676	-32.564.818	-32.564.818	-13.790.827	580.562.438	392.196.730	-17.462.148	-17.462.148
Imporenta 33%		0	0	825.764	1.496.934	-5.959.693	-10.746.390	-10.746.390	-4.550.973	191.585.605	129.424.921	-5.762.509	-5.762.509
Utilidad después de impuestos		-74.912.123	-74.912.123	1.676.552	3.039.229	-12.099.983	-21.818.428	-21.818.428	-9.239.854	388.976.834	262.771.809	-11.699.639	-11.699.639
Inversiones	-200.000.000	-74.912.123	-74.912.123	-50.175.754	0	0	0	0	0	0	0	0	200.000.000
Capital de Trabajo	-200.000.000	-74.912.123	-74.912.123	-50.175.754									200.000.000
FLUJO DE CAJA	-200.000.000	0	0	52.678.070	4.536.163	-18.059.676	-32.564.818	-32.564.818	-13.790.827	580.562.438	392.196.730	-17.462.148	-217.462.148
VP	-200.000.000	0	0	48.959.801	4.114.355	-15.985.502	-28.129.903	-27.451.843	-11.345.311	466.099.147	307.281.636	-13.351.608	-162.264.247
VPN	367.926.525												
TIR	16%												
VPN Excel	367.926.525												

Fuente: Elaboración propia - Área Técnica del Proyecto

6.7.Evaluación financiera y análisis de indicadores

- **Valor presente neto (VPN)**

Se realiza el ejercicio con el método manual y con el Excel, obteniendo en ambos casos el valor de \$367.926.52, este valor corresponde al dinero que se generaría con la inversión en de pesos de hoy. Se obtendría una buena ganancia en este proyecto.

- **Tasa Interna de Retorno (TIR)**

La tasa interna de retorno se calcula con ayuda del Excel, debido a que es un ejercicio de ensayo y error, para este proyecto se obtiene un valor de 16%.

- **Beneficio / Costo (B/C)**

El beneficio costo se obtiene de realizar la división entre la sumatoria de los ingresos netos y la sumatoria de los egresos netos. Para este proyecto se tiene un ingreso total de \$2.475.599,371 por los estudios y diseños y unos egresos equivalentes a \$1.777.530,405 que corresponden a insumos y administración. Al realizar la división se obtiene que el valor del B/C es igual a 1.39, este valor al ser mayor o igual a 1 indica que el proyecto es viable por lo que la inversión sería una buena opción.

7. Estudio ambiental y social

Como parte del estudio socioambiental que se adelanta para la correcta ejecución de este proyecto, se identificaron las actividades e indicadores que generarían riesgos y alto impacto negativo a la comunidad y al medio ambiente, una vez se ponga en marcha los estudios y diseños del ciclopunte y su posterior construcción.

7.1. Análisis y categorización de riesgos

Es importante mencionar que, por ser una etapa de estudios y diseños, los impactos y riesgos del proyecto, son significativamente menores a los que se podrían presentar en la construcción, sin embargo, es deber del Consultor encargado de los diseños identificar desde este instante los futuros riesgos que se presentaran dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto. De esta manera, parte de esta categorización de riesgos serían:

1. Fenómenos biológicos: Con la pandemia reciente que tuvimos, si estamos amenazados a que haya una nueva pandemia o plaga.
2. Fenómenos de origen natural: Tenemos riesgos de vendavales, inundaciones, sequias, sismo, movimientos en masa, fallas en excavaciones o problemas al momento de realizar apiques o sondeos en la fase de estudios con la realización de ensayos de campo.
3. Fenómenos de origen socio natural: vandalismo, protestas, comunidad del sector en contra de la realización del proyecto.
4. Fenómenos de origen humano: Aglomeraciones de público, vandalismo y sabotaje.
5. Fenómeno de origen tecnológico: Químicos como fugas, derrames. Eléctricos: sobrecargas, cortocircuitos. Mecánicos como volcamientos. Térmicos como incendios, explosiones

Para este proyecto en estudio, el riesgo más crítico es, contaminar el afluente del canal Salitre con combustibles, desechos de excavaciones y demoliciones, elementos sobrantes de la estructura metálica, aglomeraciones de personal por manifestaciones, el tránsito de vehículos y peatones. Por tanto, se presenta una tabla con la valoración de significancia de la intervención:

Tabla 11.

Escala de valoración de la significancia de intervención.

Escala de valoración de la significancia	Menor a 2%	Entre 5 y 25%	Entre 5% y 25%	Entre 26% y 50%	Mayor a 50%
Intervención	NO SIGNIFICATIVO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
Medida de intervención:	No requiere acciones inmediatas, continuar con las medidas de control existentes.	Establecer medidas de intervención operativas adicionales, si es pertinente.	Establecer acciones de control y analizar el establecimiento de objetivos, metas y programas de	Tomar acciones inmediatas para prevenir, mitigar y/o controlar el impacto.	Tomar acciones inmediatas de cambio para prevenir, mitigar y/o controlar el impacto.

Fuente: elaboración propia del equipo técnico.

Teniendo en cuenta la información anterior, se procede a realizar la matriz de evaluación de riesgos ambientales para el proyecto de estudios y diseños del ciclopunte peatonal.

Figura 12.

Matriz de evaluación de riesgos ambientales del proyecto

MATRIZ DE EVALUACIÓN RIESGOS AMBIENTALES PARA PROYECTOS							
			PROBABILIDAD DE OCURRENCIA				
			A	B	C	D	E
			OTRA				
		CONSECUENCIAS	<2%	2%-5%	5%-25%	25%-50%	>50%
SEVERIDAD		AMBIENTAL	Insignificante	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
		AMBIENTAL	Ocorre en 1 de 100 proyectos	Ocorre en 1 de 20 proyectos	Ocorre en 1 cada 4 proyectos	Ocorre en 1 de 3 proyectos	Ocorre en 1 cada 2 proyectos
5	Muy Alto	Contamiacion con combustibles el cauce del rio	23	26	27	29	30
4	Alto	Contaminación con materiales de obra el cauce del rio	20	21	22	25	28
3	Medio	Daño a la vegetacion	15	16	18	19	24
2	Bajo	Material particulado y ruido	5	12	13	14	17
1	Insignificante	Material particulado en bajo porcentaje	3	4	9	10	11
0	Nulo	No hay ningun tipo de contaminacion	1	2	6	7	8

Fuente: elaboración propia del equipo técnico

En la siguiente tabla se presenta la ACCIÓN DE TRATAMIENTO propuesta para cada RIESGO, según su CATEGORÍA:

Tabla 12.

Acciones de tratamiento a riesgos del proyecto

CATEGORÍA	RIESGO	ACCIÓN DE TRATAMIENTO
SOCIAL	Políticas públicas/cumplimiento	1. Asegurar que el personal asignado por el proyecto conozca y haga cumplir el CCP14. 2. Medir periódicamente mediante indicadores el cumplimiento de las especificaciones.
SOCIAL	Libre asociación	1. Garantizar el cumplimiento del Manual de Convivencia.

CATEGORÍA	RIESGO	ACCIÓN DE TRATAMIENTO
		2. Seguimiento continuo y reporte a la gerencia, mediante la medición de indicadores.
SOCIAL	Comportamiento antiético	1, En el Acta de Constitución dejar sentada la política de tolerancia cero ante el comportamiento antiético. 2. Asegurar que el personal asignado por el proyecto haga cumplir los lineamientos de la política de tolerancia cero ante el comportamiento antiético.
SOCIAL	No discriminación	1. Garantizar el cumplimiento del Manual de Convivencia. 2. Seguimiento continuo y reporte a la gerencia, mediante la medición de indicadores.
SOCIAL	Educación y capacitación	1. Garantizará que el personal contratado sea 50% de la zona. 2. Seguimiento continuo y reporte a la gerencia.
SOCIAL	Salud y seguridad	1. Verificar realización de Inducciones a todo el personal. 2. Seguimiento continuo y reporte a la gerencia.
SOCIAL	Relaciones laborales	1. Garantizará la presencia del coordinador SST en el proyecto.
SOCIAL	Empleo	1. Verificar la realización de capacitaciones de todas las áreas. 2. Seguimiento continuo y reporte a la gerencia.
ECONÓMICO	Valor presente neto	1. Por recolección de documentos para liquidación se puede presentar un adicional en el tiempo, en este caso aplicaría el valor presente neto. 2. Seguimiento continuo y reporte a la gerencia.
AMBIENTAL	Reciclaje	1. Utilizar el mayor material existente, como demoliciones 2. Proponer un porcentaje alto de material reciclado

Fuente: elaboración propia del equipo técnico

7.2. Análisis ambiental del ciclo de vida de proyecto

Desde la parte ambiental y en pro de buscar un proyecto sostenible, la Consultoría adelantó la elaboración de la matriz P5:

Tabla 13.

Matriz P5 de sostenibilidad del proyecto

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub-Categorías	Elementos	Fase 1 (ejecución)	Justificación	Fase 2 (Cierre)	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
Producto	Objetivos y metas	Vida útil del producto Servicio posventa del producto	Sostenibilidad económica	Retorno de la inversión	Beneficios financieros directos	-2,00	Cobro del avance de la ejecución de la obra por medio de actas parciales	-2,00	Cobro de la liquidación total del contrato	-4,00	Seguimiento / Reporte alta gerencia
Proceso	Impactos	Madurez del proceso Eficiencia y estabilidad del proceso			Valor presente neto	1,00	Por motivos de imprevistos existe la posibilidad de extender el plazo de ejecución para la obra, en este caso aplicaría el valor presente neto	1,00	Por recolección de documentos para liquidación se puede presentar un adicional en el tiempo, en este caso aplicaría el valor presente neto.	2,00	Seguimiento / Reporte alta gerencia
				Agilidad del negocio	Flexibilidad/Opción en el proyecto	-1,00	Comité técnico semanal para evaluar el avance	-1,00	Comité técnico semanal para evaluar el avance	-2,00	Seguimiento / Reporte alta gerencia
					Flexibilidad creciente del negocio	0		-3,00	Mejorar el tránsito de la zona del ciclo puente peatonal, garantizando que se tenga la seguridad y confort para el peatón y el usuario de la bicicleta.	-3,00	Seguimiento / Reporte alta gerencia
				Estimulación económica	Impacto local económico	0		-2,00	Al generar mayor tránsito en el área, provocaría un impacto en el comercio local y mayor inversión	-2,00	Seguimiento / Reporte alta gerencia

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub-Categorías	Elementos	Fase 1 (ejecución)	Justificación	Fase 2 (Cierre)	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
					Beneficios indirectos	0		-3,00	Generar mayor inversión en obras de ciclo puentes, esto debido a que se demuestra como una obra de infraestructura puede reducir accidentes, mayor tránsito e inversión en un área en específico	-3,00	Seguimiento / Reporte alta gerencia
			Sostenibilidad ambiental	Transporte	Proveedores locales	0	No se ha hecho estudio si los proveedores cumplen con la calidad de las especificaciones	1,00	Los proveedores no cumplen con los pedidos	1,00	Contratar más proveedores para dar cumplimiento
					Comunicación digital	0	hacer sondeos que operador tiene mejor señal y cobertura	0	Escoger el más idóneo	0,00	Se le pide al proveedor una mejor calidad
					Viajes	0	Es dentro el área de trabajo	-1,00	son muy pocos	-1,00	Supervisar que no haya contaminación
					Transporte	0	No generar residuos en los viajes del transporte del material	1,00	Las maquinas transportadoras deben estar escoltadas	1,00	Recoger los residuos que caen de las maquinas
				Energía	Energía usada	-2,00	Eléctrica	2,00	Diesel	0,00	mantenimientos preventivos para evitar derrames y cortos
					Emisiones /CO2 por la energía usada	0	Eléctrica tiende a 0 emisiones	1,00	Combustible mayores emisiones	1,00	mantenimientos preventivos para tener menos emisiones
					Retorno de energía limpia	-2,00	Algunas actividades se ejecutan con energía eléctrica	1,00	Algunas actividades se ejecutan con Diesel	-1,00	Está en proceso de trabajar con máquinas de trabajar con

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub-Categorías	Elementos	Fase 1 (ejecución)	Justificación	Fase 2 (Cierre)	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
											máquinas movidas con energía limpia
				Residuos	Reciclaje	2,00	Generación de ruido	-2,00	Utilizar el mayor material existente, como demoliciones	0,00	Proponer un porcentaje alto de material reciclado
					Disposición final	-1,00	Botaderos certificados de la zona	-1,00	Botaderos certificados fuera de la zona	-2,00	Pedir certificaciones
					Reusabilidad	-1,00	Reutilizar demoliciones y material de excavaciones	-2,00	Paisajismo con material de excavación del mismo proyecto	-3,00	Supervisar la calidad de material
					Energía incorporada	0	estudios de paneles solares	-2,00	Elección de los paneles solares para el alumbrado público	-2,00	
					Residuos	0	Averiguar donde se deposita	1,00	Disposición final certificada	1,00	Pedir certificaciones recientes
				Agua	Calidad del agua	0	Análisis del agua a consumir	0	Que cumpla con las especificaciones	0,00	Hacer ensayos esporádicos
					Consumo del agua	-2,00	Analizar el agua lluvia para algunas actividades	-2,00	Utilizar agua lluvia en algunas actividades	-4,00	Hacer ensayos esporádicos
			Sostenibilidad social	Prácticas laborales y trabajo decente	Empleo	2,00	Se deberá garantizar que el 50% del personal administrativo sea de la zona.	0,00	Garantizará que el personal contratado sea 50% de la zona	2,00	Seguimiento continuo y reporte a la gerencia
					Relaciones laborales	2,00	Inducción del personal se socializará el manual de convivencia.	0,00	Verificar realización de Inducciones a todo el personal	2,00	Seguimiento continuo y reporte a la gerencia
					Salud y seguridad	2,00	Coordinador SST en el proyecto	0,00	Garantizará la presencia del coordinador SST en el proyecto	2,00	
					Educación y capacitación	2,00	Plan de capacitaciones en todas las áreas	0,00	Verificar la realización de capacitaciones de todas las áreas	2,00	Seguimiento continuo y repite a la gerencia
					Aprendizaje organizacional	0,00	En caso de requerir subcontratistas	0,00		0,00	

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub-Categorías	Elementos	Fase 1 (ejecución)	Justificación	Fase 2 (Cierre)	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
					Diversidad e igualdad de oportunidades	-1,00	Concursos de méritos para ascensos	0,00		-1,00	
				Derechos humanos	No discriminación	3,00	Plan de tolerancia cero a la discriminación	3,00	Manual de Convivencia	6,00	Seguimiento continuo y repite a la gerencia
					Libre asociación	3,00	Plan de integración social	3,00	Manual de Convivencia	6,00	Seguimiento continuo y reporte a la gerencia
					Trabajo infantil	0	Tolerancia Cero	0,00		0	
					Trabajo forzoso y obligatorio	0	Tolerancia Cero	0,00		0	
				Sociedad y consumidores	Apoyo de la comunidad	0,00	Usuarios Ciclo puente	0,00		0	
					Políticas públicas/ cumplimiento	2,00	Código de Puentes CCP14	0,00	Cumplimiento de especificaciones técnicas	2,00	Seguimiento continuo y reporte a la gerencia
					Salud y seguridad del consumidor	0	Usuarios Ciclo puente	0,00		0	
					Etiquetas de productos y servicios	0	Señalización	0,00		0	
					Mercadeo y publicidad	0	Vallas Publicitarias	0,00		0	
					Privacidad del consumidor	0	Usuarios Ciclo puente	0,00		0	
				Comportamiento ético	Prácticas de inversión y abastecimiento	0	Usuarios Ciclo puente	0,00		0	
					Soborno y corrupción	2,00	Acta de constitución	0,00	Tolerancia Cero	2,00	Seguimiento continuo y reporte a la gerencia

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub-Categorías	Elementos	Fase 1 (ejecución)	Justificación	Fase 2 (Cierre)	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
					Comportamiento antiético	2,00	Acta de constitución	0,00	Tolerancia Cero	2,00	Seguimiento continuo y reporte a la gerencia
					TOTAL	11		-7		4	

Esta matriz está basada en el The GPM Global P5 Standard for Sustainability in Project Management. ISBN9781631738586.
Green Project Management GPM® is a Licensed and Registered Trademark of GPM Global, Administered in the United States.
P5 is a registered ® copyright in the United States and with the UK Copyright Service.



This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License. To view a copy of this license, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en_US.

Valoración	
+3	Impacto negativo alto
+2	Impacto negativo medio
+1	Impacto negativo bajo
0	No aplica o Neutral
-3	Impacto positivo alto
-2	Impacto positivo medio
-1	Impacto positivo bajo



Fuente: elaboración propia del equipo técnico

Conforme a lo observado en la tabla anterior, las categorías de sostenibilidad más críticas de todo el proyecto son la ambiental y la social, sin embargo, la sostenibilidad social cuenta con un factor indispensables para que un proyecto se desarrolle de la mejor manera, según su planificación y que se deben analizar de la manera más detallada posible como es el personal implementado, que sea capacitado e idóneo para las labores que requiere el proyecto, involucra su parte como persona, que cuente con comportamientos adecuados para generar un buen ambientes de trabajo, así mismo, presenta las condiciones éticas y como profesional.

Entre las más positivas se encuentra la sostenibilidad económica debido a que se obtendría beneficios por ejecutar el proyecto y así mismo beneficiar al sector donde este se desarrollaría. Es importante saber que el proyecto busca generar además de un beneficio económico, es la seguridad de los peatones y los usuarios de las bicicletas por lo cual el impacto es muy positivo para la zona de su ubicación. Finalmente, al conseguir mayor transito por el sector, se logra que la zona se vuelva de mayor interés para que se generen nuevos empleos e inversiones.

La Matriz es una herramienta para seguimiento y control del proyecto, es un ayuda para que no se pierda el enfoque principal que es realizar el proyecto según lo planeado, aporta de manera más organizada cada uno de los factores u objetivos a tener en cuenta para que el proyecto sea lo más eficiente y sostenible, esto priorizando los impactos potenciales de las actividades, productos y resultados del proyecto.

Adicionalmente el impacto negativo para este proyecto es la contaminación con combustibles, material particulado, visual auditiva, por el trabajo que generan las maquinas, el impacto positivo es que se puede colocar el alumbrado público con energía solar, se reutiliza un porcentaje de material de la obra, y se va aprovechar una parte de agua lluvia.

7.3. Responsabilidad social empresarial

El impacto social de este proyecto una vez se encuentre finalizada la etapa de estudios y diseños y la posterior construcción, será completamente alto y positivo, ya que permitirá mejor conexión de la zona, accesibilidad e inclusión de personas con movilidad reducida al incorporar losetas podotáctiles o rampas con pendientes adecuadas, mayor seguridad al contar con iluminación led sobre y bajo la estructura del puente y un mayor confort y comodidad al permitir una circulación segregada de los flujos. La responsabilidad social de la empresa, la Entidad contratante (IDU) y las demás entidades distritales es completamente alta, al poder brindar una infraestructura de alto nivel a la ciudad de Bogotá, que se plantea como la innovación y el futuro de los puentes peatonales en el país.

Por otra parte, y aunque el impacto ambiental puede tener sus consideraciones, teniendo en cuenta la cercanía con el cuerpo de agua del canal Salitre, las posibles talas, bloqueos o traslados de especies arbóreas, la afectación por ruido u olores al momento de la construcción, o afectaciones similares, se resalta que estos impactos serán limitados en todo momento bajo el seguimiento permanente de la Autoridad Ambiental Competente (AAC), en este caso con la participación del Jardín Botánico de Bogotá (JBB), la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) y la Secretaría Distrital de Hábitat (SDH), con la implementación de las siguientes estrategias de sostenibilidad ambiental:

1. Debe reciclarse, dar un nuevo uso a los residuos producto de las actividades de la obra, evitando de este modo que la empresa se convierta en una máquina de desechos.
2. Crear conciencia en los trabajadores de la empresa para comprender la importancia de utilizar en lo más mínimos los recursos como el agua y la energía. Esto buscando herramientas o mecanismos que puedan optimizar la utilización de estos recursos

obteniendo los mismos resultados o mejores respecto a los rendimientos de las actividades como comúnmente se realizan.

3. Analizar rutas donde se puedan optimizar tiempos y recorridos en los transportes de los materiales, esto a largo plazo representa un menor consumo de combustibles fósiles y menor cantidad de gases emitidos a la atmosfera.

4. Hacer la empresa participe de actividades como el día sin carro, motivar a los empleados a utilizar otros medios de transporte como son las bicicletas o el servicio público, también la oportunidad de compartir vehículos cuando los trabajadores son de la misma zona.

5. Aprovechar los avances tecnológicos para evitar la acumulación de papeles y reducir al máximo el mal uso de este recurso, tratar en lo posible entregar los documentos de manera digital.

Finalmente, y para cerrar el tema de estudio ambiental, se presenta en el Anexo I, la matriz de requisitos legales ambientales.

8. Gestión de la integración del proyecto

En el presente capítulo se informa sobre el Plan de Gestión de la Integración del proyecto, entendiéndose propiamente como la consolidación de todos los conceptos que intervendrán en el normal desarrollo de este proyecto, siendo estos, el componente técnico, el presupuesto, alcance, los recursos, cambios, riesgos, interesados, entre otros. También se hará énfasis en los supuestos y restricciones propias del contrato.

8.1. Acta de constitución de proyecto

El primer paso para iniciar un contrato es suscribir el Acta de Constitución del proyecto, con el cual se dará información crucial del mismo, como el nombre del proyecto, descripción, tiempos, nombre del gerente, hitos, etc. Así mismo, se otorgarán facultades al director del proyecto, quien será el encargado de la correcta ejecución de este y lograr el cumplimiento del objeto contractual. En el Anexo A, se presenta el Acta de Constitución para el proyecto en cuestión.

8.2. Registro de supuestos y restricciones

Se detallan a continuación los supuestos del proyecto (entendiéndose como situaciones que se asumen como ciertas) y las restricciones del proyecto (como las situaciones que limitarán o restringen la ejecución del contrato si no se tienen en cuenta en su manejo).

Restricciones:

Debido a la gran importancia y magnitud de este proyecto, y la afectación a varias áreas, el número de restricciones con las que cuenta el contrato es bastante alto, esto con el fin de dar correcto cumplimiento y regulación al proyecto. Dichas restricciones se presentan a continuación:

1. Para el desarrollo de los cargos y componentes de los estudios y diseños, los profesionales no pueden ser ofrecidos para dos o más cargos (aunque cumplan técnicamente) si se supera el 100 % de la dedicación requerida para el proceso de contratación.
2. El Consultor del proyecto debe presentar el inventario vial, de mobiliario y de espacio público bajo cumplimiento de la “Metodología para la actualización del inventario y diagnóstico de la malla vial, espacio público y puentes”. Se restringe la aprobación del componente de urbanismo por el Cliente en caso tal de no entregar el insumo así.
3. El componente de topografía tiene una restricción por parte del Cliente, que consiste en la entrega obligatoria del modelo digital de superficie cumpliendo con los requisitos de precisión exigidos para los vértices GNSS, poligonal o marco de referencia, nivelación, detalles de la “guía de elaboración de estudios topográficos del IDU” vigente.
4. La Secretaría Distrital de Movilidad (SDM) debe emitir aprobación antes del inicio de las actividades constructivas del nuevo ciclopunte.
5. No se puede conocer las dimensiones reales del ciclopunte, hasta que se debe evaluar la capacidad y niveles de servicio del ciclopunte proyectado para escenarios futuros a 5, 10 y 20 años.
6. El proyecto debe contar con señalización Táctil de Piso para Personas en Condición de Discapacidad Visual, cumpliendo la “normatividad establecida vigente para la Señalización Táctil - NTC 5610”. Si la estructura no es detectable y/o reconocible por las personas con limitación visual, estas no serán aceptadas por el Cliente.
7. Todos los apiques (identificación del terreno o de redes enterradas) sobre el espacio público o calzada, se deben adelantar con el acompañamiento permanente de funcionarios de las Empresas de Servicios Públicos (TIGO, VANTI, EAAB, CODENSA, ETB,

MOVISTAR, CLARO, UAESP, etc.) o funcionarios de Entidades Públicas (SDP, SDM, SDA, IDEGER, DADEP, etc.) encargadas durante todos los trabajos de campo. Cualquier daño presentado sin el acompañamiento del funcionario correspondiente será asumido por el Contratista.

8. Bajo ningún caso los apiques serán ejecutados mediante el uso de retroexcavadora, para así evitar daños a la tubería. Todos los apiques o exploraciones menores de 1.5 metros de profundidad deben realizarse de manera manual. En caso contrario, los daños ocasionados serán asumidos por el Contratista.

9. Toda la nivelación topográfica debe cumplir con los requisitos de precisión de acuerdo con lo exigido en la Norma NTC 6271:2018 y la Norma SISTEC NS-030 de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) vigente.

10. Por ningún motivo, siquiera un apoyo del ciclopunte por pequeño que sea puede proyectarse en su diseño sobre o cerca de las redes de acueducto del área de intervención. Se debe respetar el derecho vial de cada tubería conforme a las distancias establecidas en la Norma Técnica de la EAAB NS-139 “Requisitos para la determinación del ancho mínimo del derecho de vía en redes de acueducto y alcantarillado”.

11. El consultor debe realizar el diseño integral de las redes eléctricas lo que implica el diseño de las redes de media tensión, de baja tensión, de alumbrado público y de los centros de transformación que se requieran por necesidad del proyecto en concordancia con la Guía para la presentación de diseños de Enel – Codensa

12. Como restricción especial del proyecto se tiene que solo se recibe el diseño de la infraestructura de soporte de la red eléctrica de la empresa Codensa, solo y exclusivamente una

vez se cuente con la aprobación del diseño de fotometría por parte de la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP).

13. Todos los entregables están restringidos en su presentación a lo estipulado en la “Guía De Maduración De Proyectos IDU (GU-FP-04)”.

14. La implantación del ciclopunte proyectado en diseño deberá tener pendientes que no superen el 8%. Así mismo, los descansos deben ubicarse entre rampas o tramos de escaleras con un mínimo de 1,50 metros de ancho.

15. Una restricción previa a la construcción del ciclopunte es que el diseño proyectado debe ser aprobado por la Secretaría Distrital de Planeación (SDP), conforme a lo establecido en el Decreto 279 de 2003 – “Por el cual se reglamentan los puentes peatonales en el Distrito Capital”.

16. Todos los ensayos de pavimentos, geotecnia, estructuras y redes secas e hidrosanitarias deberán realizarse en laboratorios acreditados por el organismo competente, como la ONAC, o laboratorios idóneos certificados con las normas ISO/IEC 17025:2005 o ISO 9001:2008.

17. Los estudios y diseños generales de la estructura del nuevo ciclopunte debe ser tipo Transmilenio, con la superestructura y piso metálico. No puede ser de otro material.

18. Técnicamente una restricción está enfocada en que se debe dar cumplimiento de las fases y del objeto contractual, de acuerdo con el anexo técnico, los capítulos técnicos y el contrato propiamente.

Supuestos:

1. El proyecto cuenta con los recursos (presupuesto) asignados por la Entidad Contratante, tanto para la elaboración de los Estudios y Diseños (se estima en aproximadamente

COP 3.700 millones de pesos M/CTE), como los recursos para la siguiente etapa, la construcción (se estima en aproximadamente en COP 32.000 millones de pesos M/CTE).

2. Durante la ejecución del proyecto no se presentan afecciones respiratorias como: enfermedad covid-19, infección respiratoria aguda, que pueden ocasionar enfermedad pulmonar crónica, neumonía o muerte.

3. En el desarrollo del proyecto no se presentan atentados, disturbios de orden público o vandalismo que afecten el normal desarrollo del proyecto.

4. Se contará con cobertura total de la Topografía dentro del área de intervención, la cual será suficiente en el polígono que se define inicialmente por los profesionales de estructuración del Cliente y cubrirá totalmente la alternativa escogida para la etapa de factibilidad y las necesidades en la etapa de diseño y construcción.

5. Las empresas de servicios públicos y entidades gubernamentales entregaran de manera oportuna información vigente y real de sus estructuras con el fin de poder desarrollar de manera correcta los estudios y diseños del nuevo ciclopunte.

6. Se contará con el conocimiento de las características cualitativas de las redes secas e hidrosanitarias. El desconocimiento de este tema puede producir un aumento de los tiempos de ejecución y de los costos asociados al componente de redes por labores adicionales y mayores cantidades de obra,

7. Durante el desarrollo del proyecto no se producirá un aumento de la demanda, no prevista o inusual.

8. No se presentarán dar modificaciones de la ubicación del nuevo ciclopunte durante o posterior a los estudios y diseños del proyecto.

9. Dentro del área de intervención no habrá otros contratos que afecten el inicio o impidan el normal desarrollo de los estudios y diseños, debido a interferencias en los entregables de dichos proyectos.

10. No se presentarán cambios radicales en las regulaciones o normatividad técnica durante la ejecución del proyecto, como por ejemplo el trámite de aprobación del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de la ciudad de Bogotá dado en el año 2022.

Plan de gestión de beneficios

Teniendo en cuenta el gran impacto social que tendrá la ejecución de este proyecto, y en un futuro su realización a través de la construcción del ciclopunte y sus obras complementarias, se resaltan a continuación los beneficios que traerá consigo el proyecto de los “Estudios y Diseños para la construcción de un Ciclopunte peatonal a la altura del Canal Salitre en la ciudad de Bogotá D.C.”:

- Garantizar la futura inversión enfocada al desarrollo de los estudios y diseños del nuevo ciclopunte peatonal, como proyecto con alto impacto social y ambiental en la ciudad de Bogotá.
- Mejora en la conectividad de la movilidad de la zona.
- Mayor confort y seguridad al implementar iluminación led sobre y bajo el nuevo ciclopunte.
- Mejor integración del espacio público con infraestructura financiera y comercial circundante, como por ejemplo con las entradas a el centro comercial Titán Plaza o el complejo comercial de MAKRO.

- Brindar seguridad al patrocinador o Sponsor del contrato, con el fin de que se pueda patrocinar también la siguiente etapa del proyecto, siendo esta la materialización con la construcción del ciclopunte.

Plan de gestión de cambios

En primer lugar, es necesario resaltar que los proyectos de este tipo que se desarrollará están definidos bajo criterios de Ciclos de Vida predictivos, con el seguimiento de un plan establecido a través de fases. Sin embargo, es de vital importancia tener en cuenta el enfoque de gestión del cambio, ante posibles modificaciones que se pueden presentar en el normal desarrollo de todo el proyecto, afectando ya sea una o varias de las restricciones del mismo (alcance, tiempo, costo y por ende calidad). Para este caso en específico, la gestión de cambios se debe analizar, adaptar y aplicar mediante mecanismos eficientes estipulados por el director o gerente del proyecto, junto con el equipo u oficina de gestión del riesgo y los profesionales que identifican los mismos y serán encargados del seguimiento a los cambios y su implementación en el proyecto, con el fin de lograr el éxito.

Todo cambio modificará las condiciones iniciales del proyecto de los Estudios y Diseños del nuevo ciclopunte peatonal Salitre, y se deben definir desde el inicio de este para que en el desarrollo se cuenten con las herramientas necesarias para no afectar el objeto del proyecto. Así las cosas, se plantea:

1. Una adecuada documentación de los cambios.
2. Hacer correcto uso de la plantilla o formato de solicitud de cambios (entender el cambio).
3. Definir encargado(s) del seguimiento de las medidas correctivas a los cambios identificados.

4. En todo momento el director del proyecto deberá tener claro el alcance y objetivos del proyecto, para así enfocarse en ello, ante posibles cambios que generaran riesgos en la ejecución.
5. Realizar un análisis técnico para conocer a ciencia cierta la afectación al proyecto que traerá consigo el cambio, con cuantificación previa al rechazo o aprobación. Se debe identificar lo positivo, pero sobre todo lo negativo del cambio.
6. Establecer estrategias de comunicación, compromiso, desarrollo, aprendizaje, medición y puesta en marcha.
7. Mantener al equipo informado todo el tiempo sobre el estado de los cambios.
8. Si el cambio es aprobado, gestionar inmediatamente la modificación de la planeación y la aplicación del cambio.
9. Realizar correcto seguimiento a la implementación del cambio y registrar todas las afectaciones históricas para así coordinar el presupuesto, el cronograma, las comunicaciones y los recursos.

A continuación, se describen los cambios presentes y más importantes que se pueden presentar desde el cronograma, presupuesto, alcance y documentos propios del proyecto.

Cambios del cronograma: Dentro del proyecto de estudios y diseños para la construcción del nuevo ciclopunte peatonal, se debe estudiar a detalle las posibilidades de un posible cambio de los tiempos del cronograma, específicamente con las fechas de finalización de las fases de recopilación de información, de elaboración de diseños y de aprobación de permisos por terceros. El director del proyecto debe estar en total capacidad de gestionar los cambios en materia de la línea base del cronograma, sin que exista afectación en gran medida de la calidad, alcance y costos de los productos diseñados. Actualmente el contrato está pensando para ser

ejecutado en un término de 12 meses, teniendo una fase de recopilación de información de 2 meses, una de estudios de 8 meses y una de aprobaciones de 2 meses adicionales. Es probable que debido al tipo de estructura a diseñar (única en la ciudad de Bogotá debido a la estructura atirantada con tablero de más de 7.20 metros) puede que por factores técnicos (definiciones de urbanismo, definición de parámetros geotécnicos como la adherencia Alpha del terreno, definiciones de movimiento de redes, entre otras) sea necesario hacer un cambio en los 8 meses destinados a estudios, para estipular un (1) mes adicional. Si esto llega a pasar, se debe procesar en debida forma solicitando una prórroga al contrato, resaltándose que los factores que ocasionan la modificación del cronograma no serán atribuibles al Consultor ni la Interventoría. Otro cambio que puede solicitarse está relacionado con los dos (2) meses de aprobaciones, en donde, entidades como la Empresa de Acueducto y Alcantarillado (EAAB) puede tardar aproximadamente 3 meses en revisión, aprobación y otorgamiento de permisos como el de ocupación de cauce (POC) o el permiso de lineamientos ZMPA. Para este caso, el encargado de gestionar el cambio debe identificarlo con tiempo con el fin de proponer un traslapo de fases con el fin de no retrasar los tiempos normales del contrato. Es un tema propio de un tercero, ante el cual, la única solución en caso tal de no poder traslapar actividades, solo se podrá solicitar una prórroga al contrato o asumir una suspensión en espera de la respectiva respuesta y trámite por parte de la EAAB. Es importante resaltar que, en todo momento, se requiere conocer el desempeño real de las fechas del proyecto y sus afectaciones.

Cambios de presupuesto: Durante el desarrollo de todo el proyecto se pueden presentar cambios en la línea base de costos, por tanto, para realizar cualquier tipo de actualización en el presupuesto general del proyecto siempre será necesario conocer en todas las fases los costos reales ejecutados a los que se incurra hasta determinada fecha. Se debe tener precaución con los

posibles incrementos y sobrecostos producto de factores tanto internos como externos, principalmente los que no sean atribuibles a la Consultoría, con el objetivo de no realizar desequilibrio económico al proyecto. Propiamente, para el proyecto en cuestión, si se llegasen a producir cambios en el presupuesto, el encargado del cambio deberá notificar dicho cambio de manera inmediata y solicitar el respectivo modificatorio presupuestal, para emisión del Certificado del Registro Presupuestal (CRP) por parte de la Entidad Contratante. Si el cambio ocurre por la necesidad de realizar los estudios y diseños de un nuevo producto, se deben presentar los análisis de alternativas y el beneficio-costos que producirá al proyecto dicho cambio.

Cambio de alcance: debido a cambios que se pueden presentar en el cronograma o costos del proyecto, se pueden ver afectado el alcance de los productos entregables, sin embargo, se debe procurar garantizar que dicho producto final del proyecto se mantenga ante la calidad pactada inicialmente en el acta de constitución, por ello, siempre será necesario llevar un registro histórico de los cambios producidos en el alcance durante la ejecución de todas las fases del proyecto. Preferiblemente se busca que, en caso de modificar el alcance del contrato, este sea para un mayor beneficio de la sociedad (en este caso ciclistas y peatones) sin desmejorar las condiciones propias de los demás interesados como la empresa propiamente o la Entidad Contratante. Se puede producir específicamente para este proyecto, una reducción en el alcance relacionada con una menor estructura o un menor desarrollo del estudio y diseño del espacio público. Caso contrario, puede suceder también una integración total con otras áreas urbano-arquitectónicas que permitan un mejor desarrollo y armonización de la zona. El gerente del proyecto debe hacer seguimiento constante al contrato con el fin de desarrollar el alcance contratado de la mejor manera. En ningún caso, el alcance del proyecto afectado por los cambios debe producir afectaciones a otros componentes tales como estructuras hidrosanitarias y

ambientales, tales como, posibles contaminaciones al Canal Salitre próximo a la obra o la no implementación de medidas de innovación y sostenibilidad ambiental, exigidas hoy en día por la ley.

Cambios documentos proyecto: Todo tipo de modificación, prórroga o suspensión que se genere al proyecto, debe por consiguiente generar cambios a los documentos del proyecto. Por esta razón, los principales impactos que traen consigo los cambios, son la emisión y actualización de los documentos del proyecto, esto para obtener una actualización de la información y así tener un mejor seguimiento a las nuevas condiciones. Se resalta una vez más que ante un eventual cambio se debe comunicar el mismo al equipo y las partes interesadas.

Así las cosas, en la siguiente tabla se muestra a resumen, los roles para el control de los posibles cambios que se puedan presentar durante la ejecución del proyecto, definiéndose la responsabilidad existente y la autoridad encargada para dar trámite a dichos cambios.

Tabla 14.

Tabla de control de cambios del proyecto

Nombre	Rol	Responsable	Autoridad
Cristian Ortega Meriño	Patrocinador “Sponsor”	Será el encargado de otorgar la aprobación o rechazo del cambio. También de dirimir cuando haya decisiones sin definición alguna por parte de la Oficina de Gestión del Cambio.	Encargado de tramitar la aprobación del cambio.

Joan Sebastián Almario Losada José Milton Ávila Tinoco Sara Díaz Mendoza	Oficina o comité de Gestión del Cambio	Determinar los impactos que tendrá al proyecto la aprobación de los cambios. Deben evaluar las solicitudes y analizar los cambios, para conocer las afectaciones a las líneas base de costos, cronograma, alcance y documentos del proyecto.	Estudiar, analizar, gestionar, comunicar, definir la aprobación o rechazo de los cambios. Se encargan también del correcto seguimiento e implementación de los cambios aprobados por el Sponsor.
Mario Alberto Hernández Valencia	Director del proyecto	En conjunto con la oficina de gestión del cambio y como mayor responsable de las afectaciones de este al proyecto, debe evaluar también la influencia de las solicitudes de los cambios. Conocer el impacto de las aprobaciones de los cambios al proyecto. Siempre se debe identificar el tipo de cambio como acción correctiva, acción preventiva, reparación de algún defecto del bien o en su defecto el	Debe realizar el control integrado de cambios, desde inicio a fin de todas las fases del ciclo de vida del proyecto. La responsabilidad última para que se de la implementación de los cambios sin grandes riesgos al normal desarrollo del proyecto está a cargo del director del proyecto.

		cambio al plan general del proyecto.	
Vendedores informales, Empresas de Servicios Públicos (ESP), Junta de Personas con Movilidad Reducida de la localidad de Engativá, sector financiero y comercial (centro comercial Titán Plaza y Makro), infraestructura educativa (Uniminuto), IDU, DADEP, SDP, SDM, SDA.	Interesados	Solicitar cambios en el momento que se considere necesario, pudiendo ser de inicio a fin del proyecto, en beneficio del mismo.	Solicitar cambios
Ciclistas y peatones	Usuarios	Solicitar cambios principalmente enfocados a la funcionalidad que brindará la obra a la comunidad afectada directamente (ciclistas y peatones). Se resalta que deben ser cambios acordes con las definiciones contractuales del proyecto y sin extralimitaciones del	Solicitar cambios

		área de intervención definida.	
--	--	-----------------------------------	--

Fuente: elaboración propia del equipo técnico.

Conforme a lo mencionado anteriormente, el proceso para llevar a cabo este proceso de control de cambios, estará organizado bajo el cumplimiento de los siguientes cuatro (4) pasos:

- Envío de solicitud de cambio
- Seguimiento de solicitud de cambio
- Revisión de solicitud de cambio
- Disposición de la solicitud de cambio

La información a detalle se presenta en la tabla mostrada a continuación:

Tabla 15.

Proceso de control de cambios.

Change request submittal	Como primer paso se debe recibir la solicitud del cambio identificada por el director del proyecto o parte del equipo de la oficina de gestión de cambio. Para este proyecto en especial, se podría solicitar la ampliación en tiempo para las fases de estudios y diseño o la fase de aprobaciones, debido a demoras propias de Entidades como la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), el Jardín Botánico de Bogotá (JBB), Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá (ETB) o la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP). También se pueden solicitar cambios en adiciones presupuestales en caso de requerir productos agregados sobre todo en lo relacionado a los trámites de Permiso de Ocupación de Cauce (POC) para asegurar la no afectación con descargas al Canal Salitre
--------------------------	---

	paralelo al nuevo Ciclopunte a construir. Otra solicitud de cambio puede estar relacionado con el alcance de la obra, siendo un tema de índole socioeconómico, una mejor infraestructura de tránsito, inmobiliario urbano y conexiones con otras áreas, permitirá una mayor satisfacción para los ciclistas y peatones de la zona.
Change request tracking	Una vez tramitadas las solicitudes, se debe implementar las estrategias de seguimiento necesarias por parte del director, con el fin de informar permanentemente al equipo de trabajo de los posibles cambios que se producirán en el proyecto y su afectación, impactos y riesgos.
Change request review	Se da la revisión por parte de la oficina de gestión del cambio, con una propuesta de aprobación para el Sponsor, dado que, en caso de afectaciones presupuestales, será este quien determine la viabilidad económica o no del cambio.
Change request disposition	Finalmente, y si la solicitud es aprobada, se debe disponer la implementación del cambio, acompañada de una correcta comunicación e información a todos los interesados, equipo de trabajo y usuarios del bien/producto/servicio.

Fuente: A Project Manager's Book of Forms: A Companion to the PMBOK Guide, 2nd Edition. CHANGE MANAGEMENT PLAN (archive word). <http://www.wiley.com/WileyCDA/Section/id-815717.html>

Finalmente, se presenta el Formato de solicitud de cambios, con el cual, el Consorcio Ciclopunte Peatonal, quien será el encargado de desarrollar la Consultoría para los Estudios y Diseños del nuevo ciclopunte, gestionará oportunamente todos los cambios que puedan presentarse durante la ejecución del proyecto, de forma controlada y garantizando un manejo adecuado antes de la ejecución del cambio, con el fin de minimizar riesgos en cuanto a costos, cronograma, alcance y calidad de los productos entregados a la Entidad Contratante.

Por esta razón, se presenta el formato CAMBIO001 Gestión del cambio, se establecerá la necesidad de aplicar la gestión del cambio, teniendo en cuenta los cambios internos o externos:

- Maquinaria / equipos / herramientas / Instalaciones.
- Procesos / Procedimientos.
- Métodos de trabajo que afecten la seguridad y salud del colaborador o contratista.
- Cambios en el presupuesto, costo, cronograma, calidad, alcance
- Modificaciones técnicas al proyecto
- Evolución de Sistema de Gestión.
- Desarrollo en conocimiento y tecnología.

Quien identifique la necesidad del cambio, jefe de proceso, responsable de área, trabajadores, o partes interesadas, deberá describir claramente la justificación del cambio con la fecha estimada para dicho cambio y enviarlo a la Dirección para su respectivo análisis, quien identificará los peligros, riesgos y oportunidades de las dependencias o partes interesadas que son afectadas por el cambio y los controles a implementar.

Así mismo, desde la Dirección se indicará las actividades que se deben realizar para implementar el cambio (alcance), responsable, recursos a utilizar (costo), a quien comunicar (incluyendo Interventoría) y fechas de seguimiento, cuando se aprueben los cambios en el proyecto. En el Anexo B, se puede encontrar el formato de solicitud de cambio de la gestión del cambio del proyecto.

8. Gestión de los interesados

Como objetivo principal de este capítulo se tiene que se plantea elaborar el Plan de Gestión de los Interesados para el proyecto enfocado al estudio y diseño de un ciclopunte peatonal como medida correctiva a la movilidad del sector del Canal Salitre, en Bogotá. De igual forma, poder definir propiamente los mecanismos necesarios para ejecutar, monitorear y controlar el involucramiento de los interesados, los cuales afectarán o estarán afectados de manera directa o indirecta, dentro del normal desarrollo y ejecución de las fases del contrato de Consultoría

Adicionalmente, se informa que el alcance establecido en este Plan consiste en reconocer el impacto de los Interesados durante todas las fases del proyecto, con el fin de resolver de la mejor manera y con la aplicación de los formatos adecuados, los inconvenientes o situaciones que se presenten con los proveedores, especialistas, comunidad y demás Entidades involucradas en el proyecto.

9.1.Registro de los interesados

El primer paso que debe hacer el Director del Proyecto en la puesta en marcha del Plan de Gestión de los Interesados, precisamente es iniciar la identificación de estos, a través de un listado en el cual se pueda identificar cada uno de los potenciales influyentes en el desarrollo del proyecto. Es importante catalogar el impacto que tiene cada interesado en el proyecto, reconociendo que hay interesados afectados, pero también otros interesados que afectarán la ejecución de los estudios y diseños y posteriormente la construcción del nuevo ciclopunte peatonal.

Consecuentemente, el director del proyecto en conjunto con la coordinación del proyecto y el equipo técnico encargado, deben documentar todas las personas, comunidades, asociaciones, organizaciones y entidades interesadas en el proyecto, recolectando y documentando la mayor cantidad de información posible que permita visualizar un panorama referente a los intereses propios de cada uno de ellos, para posteriormente evaluar los impactos.

Así las cosas, se resalta la importancia de identificar a todos los interesados desde el inicio del proyecto, con el fin de conocer los intereses de los mismos. Así mismo, se debe tener una constante comunicación con ellos, con el fin de conocer cambios a futuro en estos intereses o revisar si hay nuevos involucrados que afecten positiva o negativamente el proyecto.

De esta manera, propiamente para este contrato de estudios y diseños para la construcción de un ciclopunte peatonal sobre la Avenida Boyacá en la ciudad de Bogotá D.C., se tiene que los interesados son los siguientes:

1. Peatones que usan a diario o de manera periódica el puente actual como punto de conexión vial entre dos sectores de la ciudad.
2. Ciclistas del sector y que usan a diario o de manera periódica el puente actual como punto de conexión vial entre dos sectores de la ciudad.
3. Residentes de la zona que, aunque pueda que no hagan uso del puente, se verán afectados por la construcción de las estructuras del nuevo ciclopunte.
4. Junta de Personas con Movilidad Reducida de la Localidad de Engativá
5. Vendedores informales que actualmente ocupan dieciséis (16) puestos en zonas cercanas al puente actual y demás vendedores ubicados sobre el puente y otros puntos.
6. Sector financiero y comercial (C.C. Titán Plaza y MAKRO)
7. Infraestructura educativa (Uniminuto)

8. Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) - Entidad Contratante
9. Departamento Administrativo de La Defensoría Del Espacio Público (DADEP) y
Secretaría Distrital de Planeación (SDP)
10. Secretaría Distrital de Movilidad (SDM)
11. Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) y Secretaría Distrital de Hábitat (SDH)
12. Empresas de Servicios Públicos como Movistar, Tigo, Claro, ETB, Vanti, Enel-
Codensa, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB)

Finalmente, se informa que las herramientas para recolección de información y difusión de la misma serán los siguientes:

1. Instalación de diez (10) Puntos Satélites de Información (PSI), mediante carteles localizados en puntos principales de la zona, de gran afluencia de usuarios y personas que puedan tener conocimiento del proyecto.
2. Difusión de volantes informativos de inicio, ejecución, actividades de campo y cierre de los estudios y diseños del ciclopunte. Con esta información, los interesados podrán contactarse con el equipo técnico y social del proyecto, hacer consultas necesarias y verificar la información difundida en los volantes.
3. Se realizarán encuestas, cuestionarios, recolección de PQRS, reuniones con la comunidad, reuniones con las alcaldías locales de Engativá y Suba, reuniones con los comités de propiedad horizontal, comité de ciclistas y comité de Personas con Movilidad Reducida (PMV)

De esta manera, y dado que ya se conoce el problema o la necesidad que está afectando la población en estudio, se prosigue a identificar específicamente estos grupos de involucrados, los cuales se detallan a continuación:

Tabla 16.

Identificación y análisis de los involucrados en el proyecto

GRUPOS	INTERESES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	RECURSOS Y MANDATOS
Peatones	Obtener un mayor espacio y conexiones adecuadas con el Sistema de Transporte de la Ciudad de Bogotá.	Conflicto de flujos peatonales y ciclistas debido al espacio actual reducido del tablero del puente. Poca seguridad, nulo confort, cero conexiones con los paraderos del SITP.	Aplicar las siguientes cartillas como estrategia de solución a los problemas: Cartilla de Andenes (Decreto Distrital 308 de 06 junio de 2018), <i>“Por el cual se adopta la cartilla de andenes”</i> Cartilla de Mobiliario Urbano (Decreto Distrital 603 de 2007). <i>“Por el cual se actualiza la “Cartilla de Mobiliario Urbano de Bogotá D.C.”, adoptada mediante Decreto Distrital 170 de 1999, y se dictan otras disposiciones.”</i> Cartilla para el Puente Peatonal Prototipo para Bogotá – Año 2009.

GRUPOS	INTERESES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	RECURSOS Y MANDATOS
Ciclistas	Mejorar la conectividad de redes de ciclorrutas.	No existe conexión adecuada de las ciclorrutas del sector y no hay una segregación correcta para continuar los trayectos de viaje de los ciclistas.	Se deben cumplir con las conexiones adecuadas conforme al Artículo 164. Componentes del Sistema de Movilidad (artículo 126 del Decreto 469 de 2003).
Junta de Personas con Movilidad Reducida de la Localidad de Engativá	Mejoras en las pendientes de las rampas del puente existente.	La pendiente del puente actual es superior a 11.5% cuando por norma debe ser menor a 10%, haciendo que las personas con movilidad reducida no tengan inclusión adecuada al momento de hacer uso del puente actual.	Se aplicará lo establecido en la LEY 1618 de 2013 <i>"por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad"</i> .
Vendedores informales	Una mejor reubicación, con puestos de trabajo definidos.	Existe gran número de vendedores informales alrededor y sobre el puente actual que no tienen una estructura definida de trabajo.	En colaboración con el Instituto Para La Economía Social (IPES) y la Secretaría de Desarrollo Económico y Social de Engativá, se pondrá en marcha el Plan de Desarrollo de cada

GRUPOS	INTERESES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	RECURSOS Y MANDATOS
			Entidad para resolver el problema.
Sector financiero y comercial (C.C. Titán Plaza y MAKRO)	Al sector financiero y comercial le interesa tener una mejor conexión con los usuarios, permitiendo que las personas que requieran de sus productos puedan acceder fácilmente a ellos.	Debido a los problemas del puente actual, no existe una armonización del espacio público con las entradas a estos centros comerciales.	Se armonizará la propuesta de diseño del espacio público y urbano-arquitectónico con las entradas a estos centros comerciales.
Infraestructura educativa (Uniminuto)	Mayor conexión del espacio público de andenes y ciclorrutas con las instalaciones de la institución.	No existe conexión adecuada entre la ciclorruta existente y los accesos a la universidad.	Se armonizará la propuesta de diseño del espacio público y urbano-arquitectónico con las entradas a estos centros educativos.
Instituto de Desarrollo Urbano (IDU)	Ejecutar de manera correcta los Estudios y Diseños del nuevo ciclopunte para atender de manera eficiente las problemáticas actuales de los involucrados.	Existen actualmente problemas relacionados con la movilidad, seguridad, comodidad, conexión, inclusión, capacidad del puente existente.	Los recursos para el desarrollo y ejecución del nuevo ciclopunte serán dispuestos directamente por el IDU, siendo de esta manera el Sponsor del proyecto.
Departamento Administrativo	Se recupere el derecho de vía, de	Los pedestales del puente actual ocupan	Se pondrá en marcha lo dispuesto en el Plan de

GRUPOS	INTERESES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	RECURSOS Y MANDATOS
de La Defensoría Del Espacio Público (DADEP) y Secretaría Distrital de Planeación (SDP)	acuerdo con la estructura propia de la Avenida Boyacá.	de manera inadecuada el derecho de vía de la Avenida Boyacá.	Ordenamiento Territorial (POT) del Decreto 555 de 2021.
Secretaría Distrital de Movilidad (SDM)	Afectar en menor medida el flujo vehicular de la Avenida Boyacá cuando inicien las obras de la etapa de construcción.	Con la construcción del nuevo ciclopunte se verá afectada la circulación de vehículos sobre la Avenida Boyacá, por tanto, se debe procurar la mínima afectación a la misma.	Se debe elaborar desde los estudios y diseños el Plan de Manejo General de Tránsito (PMGT)
Secretaría Distrital de Ambiente (SDA)	La SDA le interesa que no se generen hacer descargas de agua, material particulado u otros, sobre el caudal de las aguas del Canal Salitre.	En la etapa de construcción se puede presentar descargas de materiales constructivos al Canal Salitre, por tanto, se debe procurar la mínima afectación a este.	Se debe gestionar desde los estudios y diseños el Permiso de Ocupación de Cauce (POC) con la Autoridad Ambiental Competente (AAC)
Empresas de Servicios Públicos como	El interés principal de las ESP es que no exista afectación	La zona de intervención del proyecto cuenta con	Se deben seguir las normativas y mandatos propios de cada empresa

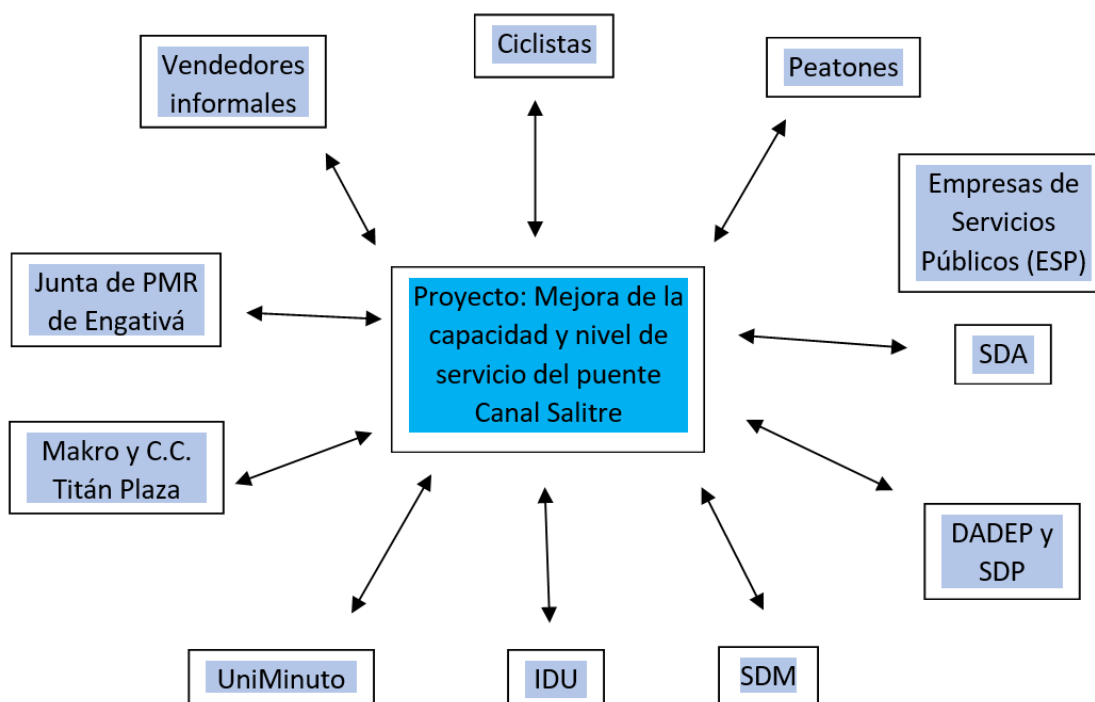
GRUPOS	INTERESES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	RECURSOS Y MANDATOS
Movistar, Tigo, Claro, ETB, Vanti, Enel-Codensa, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB)	(traslado, daño, eliminación) de sus redes existentes.	gran cantidad de redes existentes de servicios públicos, por tanto, mediante los correctos estudios e identificación de las mismas, se debe procurar la mínima afectación a estas.	para casos donde exista afectación a las redes secas e hidrosanitarias.

Fuente: Elaboración propia - Área Técnica del Proyecto

Es importante resaltar que, para la selección de los involucrados, desarrollada en la tabla anterior, se tuvo en cuenta la influencia en el proyecto de todas las organizaciones públicas y privadas, juntas y a los principales afectados con el problema que son los peatones y ciclistas. Además, es importante resaltar la importancia del involucrado que actúa en este proyecto como Sponsor, correspondiente al Instituto de Desarrollo Urbano (IDU), quien es el patrocinador y apoyo, siendo el más interesado en que el proyecto se desarrolle de manera eficiente y eficaz para el cumplimiento de todos los objetivos propuestos.

Figura 13.

Identificación de los involucrados.



Fuente: Elaboración propia - Área Técnica del Proyecto

9.2. Plan de involucramiento de los interesados

Para categorizar o clasificar la influencia de los Interesados identificados en este proyecto, se propone la implementación de una matriz de clasificación, que evalúa el impacto de los interesados desde cuatro (4) puntos, siendo estos, alto y bajo poder y alto y bajo interés. De esta manera, se especifican a continuación las razones por las cuales se clasificaron a los interesados así:

PODER BAJO - INTERES BAJO: Se incluyen aquí únicamente a los vendedores informales, dado que a pesar de querer mejores espacios una vez esté construido el nuevo ciclopunte, el poder de exigencia es menor y por ende, su interés en la construcción de la nueva estructura es baja, al no tener grandes beneficios con dicha implementación.

PODER BAJO - INTERÉS ALTO: Los peatones y ciclistas de la zona, junto con las juntas de ciclistas y de personas con movilidad reducida, puede que tengan el interés más alto en la ejecución de este proyecto, dado que socialmente serán los más beneficiados al contar con una estructura con mayor seguridad, confort, comodidad y conexión vial. Además, que permitirá tener un mejor diseño en cuanto a rampas que permitirá menores esfuerzos físicos al momento de cruzar el ciclopunte. Por tanto, estos usuarios se deben mantener informados a todo momento sobre el avance del proyecto, lo cual se realizará cada mes mediante difusión de volantes, carteleras y reuniones. El poder es bajo porque a pesar de ser los más afectados, las decisiones propias del diseño no son tomadas en su totalidad por estos interesados, al no tener en su mayoría los conocimientos y criterios técnicos para llevar a cabo estos estudios de calidad en el área urbana.

PODER ALTO - INTERÉS BAJO: Hay entidades en el sector con poder alto en la toma de decisiones debido a las grandes infraestructuras con las que cuenta y el gran flujo de peatones y ciclistas que mueven a diario, tales como centros comerciales o educativos. Sin embargo, el interés de estas organizaciones es bajo, dado que centran su bienestar en la infraestructura propia y las conexiones mínimas que se puedan brindar para acceso a las mismas. Como no hay afectación a dichas conexiones, el interés aquí presentado es bajo. Otras empresas como telecomunicaciones, de gas o de electricidad, también tiene poder alto, pero debido a que en este contrato no hay afectaciones a sus redes, el interés en la ejecución es bajo.

PODER ALTO - INTERÉS ALTO: La Entidad Contratante, como ejecutora del proyecto, tiene el mayor interés y poder en la toma de decisiones, pudiendo modificar contractualmente el alcance del proyecto y teniendo la mayor influencia en el mismo. Así mismo, se presentan las demás Entidades distritales que, si no se cumplen con todos los criterios

mínimos, tienen la autonomía de decretar como "no viable" la construcción del nuevo ciclopunte. Por ejemplo, si no se cumple con la aprobación del Permiso de Ocupación del Cauce (POC), la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) puede suspender el contrato por no contar con los estándares mínimos de protección ambiental. Similar situación ocurre con la Secretaría Distrital de Movilidad (SDM) quien tiene interés y poder alto, como para suspender las obras en caso de no cumplir con los protocolos de movilidad establecidos en el Plan de Manejo de Tránsito.

Así las cosas, se presenta a continuación una figura con información de la relación poder – interés, del involucramiento de los interesados identificados:

Figura 14.

Matriz de clasificación de impactos de los involucrados

1. Sector financiero y comercial (C.C. Titán Plaza y Makro) 2. Sector educativo (Uniminuto) 3. Alcaldías de Suba y Engativá 4. Empresas de Servicios Públicos (ESP) como Movistar, Tigo, EAAB, UAESP, Claro, ETB, Enel-Codensa y Vanti	1. Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) 2. Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público (DADEP) y Secretaría Distrital de Planeación (SDP) 3. Secretaría Distrital de Movilidad (SDM) 4. Secretaría Distrital de Ambiente (SDA)
Bajo INTERÉS 1. Vendedores informales que actualmente ocupan 16 puntos parcialmente autorizados de venta, más los vendedores informales en otros puntos y sobre el puente actual	INTERÉS Alto 1. Peatones y ciclistas que hacen uso de la infraestructura actual de paso a desnivel. 2. Residentes del sector 3. Junta de Personas con Movilidad Reducida, junta de ciclistas y junta de propiedad horizontal de Engativá y Suba Bajo PODER

Fuente: elaboración propia del equipo técnico.

De igual forma, se presenta la Clasificación de los Interesados según dirección de la Influencia, en donde, a partir de la información de identificación de los Interesados, se procede a realizar la clasificación de estos mediante "Dirección de la influencia" según su influencia ascendente, descendente, hacia afuera o lateral.

- Ascendente: Instituto de Desarrollo Urbano (IDU), alta gerencia, dirección del proyecto
- Descendente: equipo técnico, social y ambiental del proyecto, coordinación del proyecto
- Lateral: subcontratista y otros colaboradores y profesionales técnicos
- Hacia afuera: Peatones, ciclistas, residentes de la zona, Entidades distritales y locales

Una vez definida la dirección de la influencia de los interesados, se representa esta información en el siguiente diagrama:

Figura 15.

Clasificación de los Interesados según dirección de la Influencia



Fuente: elaboración propia del equipo técnico.

Conforme a lo expuesto anteriormente, se resalta que, dentro de la planificación de los interesados, la dirección del proyecto, debe ser la encargada de gestionar una correcta

planificación del involucramiento de los interesados, esto siempre en función de los requisitos, expectativas y solicitudes de los interesados, teniendo mayor cuidado, control y monitorio, con aquellos de alto poder e interés (Matriz de Interesados - Compromiso / Estrategias). Para esto, se propone la siguiente matriz con estrategias significativas que permitirán mitigar impactos negativos y mantener un constante seguimiento al proceso propio de cada interesado del proyecto.

Tabla 17.

Matriz de Interesados - Compromiso / Estrategias

INTERESADO	ROL	PODER	INTERÉS	ESTRATEGIA
Peatones y ciclistas	Usuarios principales del proyecto	Bajo	Alto	Gestionar de cerca aplicando medios como encuestas, volantes, cuestionarios, reuniones.
Residentes del sector	Participantes directos en la construcción y mayores afectados en cuanto a movilidad.	Bajo	Alto	Gestionar de cerca aplicando medios como encuestas, volantes, cuestionarios, reuniones.
Equipo del proyecto	Ejecutar el proyecto	Bajo	Alto	Información permanente entre todos los miembros del equipo. Notificación de correos, memorandos

INTERESADO	ROL	PODER	INTERÉS	ESTRATEGIA
				y comunicaciones oficiales internas.
Junta de ciclistas y de personas con movilidad reducida	Usuarios principales del proyecto	Bajo	Alto	Gestionar de cerca aplicando medios como encuestas, volantes, cuestionarios, reuniones.
Vendedores informales	Participantes que hoy en día trabajan de manera informal en la zona	Bajo	Bajo	Mantener informados sobre los cambios sociales que afecten el trabajo informal de los interesados.
Sector financiero y comercial	Estar al tanto de que se de continuidad en la conexión del ciclopunto con sus entradas	Alto	Bajo	Mantener informados sobre los cambios en espacio público que puedan afectar el sector.
Sector educativo	Estar al tanto de que se mantenga la continuidad en la conexión vial de la zona educativa.	Alto	Bajo	Mantener informados sobre los cambios en espacio público que puedan afectar el sector.
Instituto de Desarrollo Urbano (IDU)	Financia el proyecto	Alto	Alto	Mantener satisfecho, con el fin de dar correcto cumplimiento al proyecto
Secretarías Distritales	Fijan normativas sobre el diseño relacionadas con	Alto	Alto	Mantener satisfecho, con el fin de obtener las aprobaciones

INTERESADO	ROL	PODER	INTERÉS	ESTRATEGIA
	movilidad, espacio público y medio ambiente			necesarias para proceder con la construcción del ciclopunte.
Empresas de Servicios Públicos	Fijan normativas sobre el diseño en cuanto al movimiento de redes y cámaras y mantenimiento de servicios.	Alto	Bajo	Mantener satisfecho, con el fin de obtener las aprobaciones necesarias para proceder con la construcción del ciclopunte.

Fuente: elaboración propia del equipo técnico.

Consecuentemente, y de acuerdo con la Gestión de Involucramiento de los Interesados, se confirma que una vez más el Director del Proyecto, debe procurar arduamente en mantener la comunicación directa entre los interesados y el equipo técnico – social – ambiental del proyecto, con el fin de tener una relación proactiva y conocer de primera mano, las solicitudes de los interesados, sobre todo aquellos que se deben mantener satisfecho en todas las fases del proyecto, con el único fin de que el proyecto en todo momento sea viable, satisfaciendo así las expectativas de estos involucrados. Además, se debe gestionar en todo momento y a tiempos correctos las problemáticas identificadas principalmente por la Entidad Contratante, pero también por los usuarios potenciales que harán uso del servicio una vez esté puesto en marcha.

Finalmente, y como parte del monitoreo del Involucramiento de los Interesados, se informa que el trabajo principal que se debe hacer es registrar todas las situaciones y requisitos de los interesados. Así mismo, se debe tener registro histórico de los casos presentados durante la existencia de la organización y la ejecución de otros proyectos similares. Se debe hacer la

actualización de los documentos necesarios incluyendo las actualizaciones de planes de comunicaciones, de riesgos y propiamente de interesados si se llegan a identificar nuevos involucrados a lo largo de la ejecución del proyecto. En el registro, se debe tener un correcto seguimiento de las opiniones de los interesados, realizando los ajustes pertinentes y a lugar cuando sean estos necesarios, con el fin de procurar siempre mantener la satisfacción de todos los interesados en el proyecto. Finalmente, se deben tener datos del desempeño del trabajo y análisis constante del estado de los interesados, efectuando solicitudes de cambio si aplican.

Por último, se aclara que la aprobación del Plan de Gestión de los Interesados debe estar a cargo del director del proyecto y en casos muy puntuales por la alta gerencia, luego del visto bueno plasmado por el director. Además, se resalta que los especialistas técnicos (urbanismo, estructuras, patología, topografía, diseño geométrico, geotecnia, tránsito, redes secas, redes húmedas, social, ambiental, forestal, fauna) deben emitir memorandos suscritos con sus firmas, en casos en los cuales identifiquen nuevos Interesados durante la ejecución del proyecto.

10. Gestión del alcance del proyecto

Dentro de la gestión del alcance del proyecto se incluye todo el desarrollo del respectivo plan de gestión del alcance, junto con información primordial como la matriz de trazabilidad de requisitos y uno de los documentos más importantes de todo proyecto, la Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT), con la cual, se podrá tener total claridad y certeza del alcance del proyecto a través de los productos que toca entregar durante la ejecución del mismo.

10.1. Plan de gestión del alcance

El Plan de gestión del alcance desarrollado para todo proyecto, debe contener ciertos criterios como lo son en primera instancia, el desarrollo de la Declaración de Alcance, con la cual, se realizará el concepto propio del alcance definido para el proyecto en cuestión, resaltando en dicha información el detalle de los productos entregables, y todas las restricciones, requisitos, supuestos y limitaciones que se deben tener en cuenta para el correcto cumplimiento del alcance del proyecto.

Posteriormente, se debe desarrollar dentro de este plan de gestión del alcance, la Estructura de la EDT, junto con su Diccionario de la EDT, que brindará datos sobre los productos entregables y actividades a realizar durante la ejecución del proyecto. Con la construcción de la EDT se plantea la definición para el cronograma del proyecto y así mismo la estructuración de la línea base del alcance y su posterior mantenimiento.

Por otra parte, se debe plantear una integración de Alcance y Requerimientos, mencionando que para un correcto cumplimiento del alcance, es perentorio realizar un continuo seguimiento semanal, mensual y semestral al contrato, con la realización de reuniones y mesas de trabajo donde participen en primera instancia la Interventoría, la Consultoría, el Sponsor a través de funcionarios de la Entidad contratante y en casos particulares, seguimientos claves con

entidades distritales y Empresas de Servicios Públicos (ESP), quienes actúan como terceros y son completamente importantes sobre todo en la última fase contractual, conocida como la fase de “Aprobaciones de terceros y solicitud de trámites”. Adicionalmente, se deben realizar también reuniones o por lo menos atención desde el componente social de la incorporación participativa de otros interesados del proyecto, tales como vendedores, ciclistas, peatones o residentes de la zona o área de influencia directa/indirecta del proyecto.

Finalmente, y para un mejor seguimiento al contrato, al finalizar cada fase, es decir, a los dos (2), diez (10) y doce (12) meses de iniciado el contrato, se deben llevar a cabo reuniones con la alta gerencia y el área administrativa, para el respectivo registro de antecedentes y elaboración de informes que den trazabilidad para futuros proyectos de la organización empresarial. En estos cambios de fase, es completamente necesario contar con las aprobaciones requeridas en los entregables y recibos correspondientes por parte del contratante, con el fin de no entrar en atrasos significativos, que se traduzcan en inicios de procesos administrativos y jurídicos por presuntos incumplimientos contractuales.

10.2. Plan y matriz de trazabilidad de requisito

A continuación, se presenta el plan y matriz de trazabilidad de requisitos, estando la mayoría con complejidad y prioridad alta.

Tabla 18.

Matriz de trazabilidad de requisitos

ESTADO ACTUAL		NIVEL DE ESTABILIDAD		GRADO DE COMPLEJIDAD	
Estado	Abreviatura	Estado	Abreviatura	Estado	Abreviatura
Activo	AC	Alto	A	Alto	A
Cancelado	CA	Mediano	M	Mediano	M
Diferido	DI	Bajo	B	Bajo	B
Cumplido	CU				

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	VERSIÓN	ÚLTIMA FECHA ESTADO REGISTRADO	ESTADO ACTUAL (AC, CA, DI, AD, AP)	NIVEL DE ESTABILIDAD (A, M, B)	GRADO DE COMPLEJIDAD (A, M, B)	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	ENTREGABLES (EDT)	INTERESADO (STAKEHOLDER) DUEÑO DEL REQUISITO	NIVEL DE PRIORIDAD
1	TOPOGRAFIA Y DISEÑO GEOMETRICO	1	8/12/2022	AC	M	A	INFORME FINAL	1.1	SECRETARIA DISTRITAL DE PLANEACION	A
2	TRANSITO Y TRANSPORTE	1	8/12/2022	AC	M	M	INFORME FINAL	1.2	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD	M
3	URBANISMO Y ESPACIO PUBLICO	1	8/12/2022	AC	M	B	INFORME FINAL	1.3	DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA DEFENSORIA DEL ESPACIO PUBLICO	M
4	DISEÑO REDES HUMEDAS Y SECAS	1	8/12/2022	AC	M	A	INFORME FINAL	1.4	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), Tigo, ETB, Enel-Codensa, Vanti, Movistar, Claro y la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos	A
5	GEOTECNIA, SUBSUELOS Y PAVIMENTOS	1	8/12/2022	AC	M	A	INFORME FINAL	1.5	SECRETARIA DISTRITAL DE PLANEACION	A
6	ESTUDIOS AMBIENTALES, SOCIALES Y SST	1	8/12/2022	AC	M	A	INFORME FINAL	1.6	SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE	A
7	DISEÑOS ESTRUCTURALES	1	8/12/2022	AC	M	A	INFORME FINAL	1.7	SECRETARIA DISTRITAL DE PLANEACION	A
8	COSTOS Y PRESUPUESTOS	1	8/12/2022	AC	M	M	INFORME FINAL	1.8	SECRETARIA DISTRITAL DE PLANEACION	A

Fuente: Elaboración propia - Área Técnica del Proyecto.

10.3. Enunciado del alcance

Elaboración de los estudios y diseños del nuevo ciclopunte peatonal localizado en la avenida Boyacá con canal salitre y su conexión con el espacio público existente, en Bogotá D.C., lo anterior con diversos estudios técnicos como los topográficos, diseño geométrico, estudio de tránsito, urbanismo y espacio público, redes hidrosanitarias, redes seca, estudios y diseños estructurales, pavimentos, suelos y geotecnia, estudios ambientales, SST y forestal, estudios sociales, costos, presupuesto y programación para impactar en el cumplimiento de brindar una adecuada movilidad, seguridad y beneficio a los usuarios que cruzan la Avenida Boyacá a la altura del Canal Salitre.

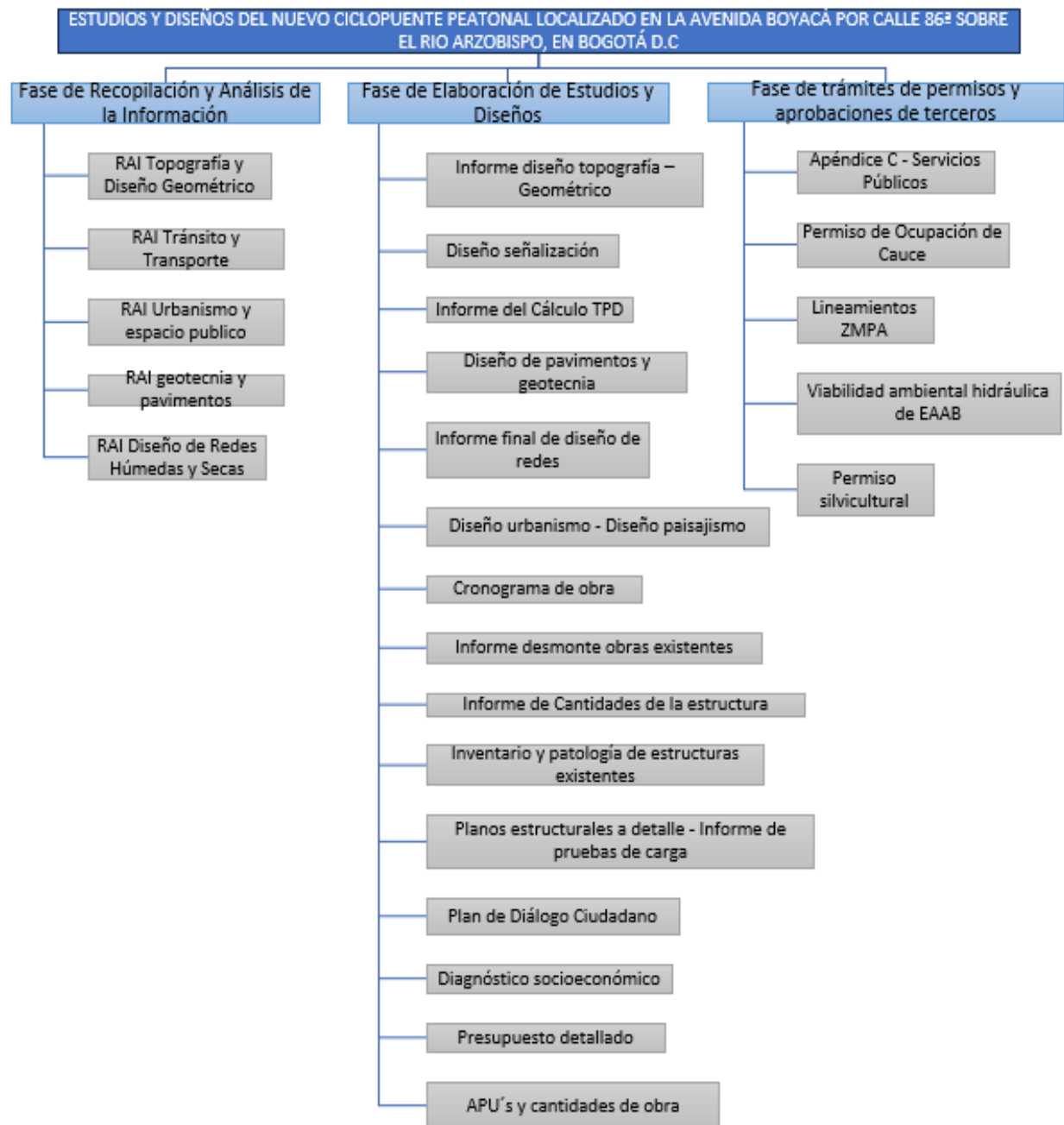
10.4. Estructura de descomposición del trabajo (EDT)

El equipo técnico tomando como base el ciclo de vida del proyecto y las fases estipuladas previamente, realiza una estructura de descomposición de trabajo (EDT) lógica y que desintegra y detalla entregables hasta un punto totalmente medible por el director del proyecto y el equipo técnico de especialistas. Se estructura hasta un tercer nivel, en donde el nivel 1 corresponde propiamente al proyecto a desarrollar que son los estudios y diseños, el nivel 2 corresponde a las fases y finalmente el nivel 3 ya son los paquetes de trabajo que se especificaran a detalle en el diccionario de la EDT.

Dicha EDT se presenta en la siguiente figura:

Figura 16.

Estructura de Descomposición de Trabajo del proyecto Ciclopunte Peatonal



Fuente: Elaboración propia - Área Técnica del Proyecto.

Así las cosas, se presentan los tres (3) niveles de la EDT mencionados, resaltando que las fases son predecesoras y que las actividades con mayor cantidad de trabajo y requisitos como recursos, son las contenidas en la fase de estudios y diseños, ya que esta representa básicamente

la estructura a seguir para los diseños propios de la consultoría de este ciclopunte. Dentro de los paquetes de trabajo se encuentran los diseños finales de los componentes de geotecnia, urbanismo, tránsito, redes, como también todo lo relacionado con planos, memorias, inventarios de las estructuras existentes y proyectadas, y el cronograma y presupuesto de la obra una vez inicie la siguiente etapa, correspondiente a la construcción.

10.5. Diccionario de la EDT

Se desarrolla el diccionario de la EDT con la definición de los paquetes de trabajo identificados en la descomposición mostrada en la figura anterior. Para este caso de estudio del proyecto de los estudios y diseños del ciclopunte peatonal, se definieron cuarenta y cinco (45) paquetes de trabajo, los cuales se detallan en el Anexo C.

11. Gestión del cronograma del proyecto

El cronograma del proyecto muestra de manera detalla el orden de las actividades que se deben ejecutar para que el proyecto avance según lo planeado, de igual manera define los tiempos que cada una de las actividades requieren para tener el debido control de cada una. En este capítulo se informará a detalle sobre la gestión propia del cronograma, el cálculo de los tiempos de las actividades a partir de análisis PERT, diagramas de red y la línea base del cronograma.

11.1. Plan de gestión del cronograma

De acuerdo con los lineamientos del PMBOK® 6ta edición, “Este plan es un componente del plan para la dirección del proyecto o programa que establece los criterios y las actividades para desarrollar, monitorear y controlar el cronograma”. El plan de gestión del cronograma es la herramienta implementada para establecer las bases con las cuales se va a desarrollar el proyecto, dando un panorama de la mejor ruta a tomar, además conociendo cuales son las actividades que se deben estar en constante revisión, ya que harán parte de la ruta crítica del proyecto. Del cronograma depende en gran medida el éxito o fracaso de un proyecto, ya que con esta herramienta se puede tener información vigente y real de los posibles atrasos en los que se puede incurrir dentro del normal desarrollo del proyecto si se presentan cambios en actividades, principalmente de aquellas que conforman la ruta crítica del mismo.

El cronograma debe ser verificado constantemente, procurando llevar un ritmo de revisión por parte de la dirección del proyecto y el equipo técnico de especialistas por lo menos una vez por semana, realizando también juicio de expertos, en este caso por los especialistas de cada componente, quienes informaran y alertaran oportunamente si se evidencian actividades con dificultades en el cumplimiento programado. Así mismo, se informa que la herramienta

tecnológica usada para registrar los avances y seguimientos semanales de las actividades es Microsoft Project.

11.2. Listado de actividades con análisis PERT

En la siguiente tabla se exponen las actividades que componen el proyecto y que fueron obtenidas con ayuda de la EDT definida y conforme a las tres (3) fases del proyecto (RAI, elaboración de estudios y diseños, aprobaciones e informes de cierre). Es preciso mencionar que estas actividades cuentan con una duración fija cada una de ellas y que estarán expresadas en días.

Tabla 19.

Listado de actividades con análisis PERT

	Paquetes
Fase de Recopilación y Análisis de la Información	RAI topografía - Diseño Geométrico
	RAI Tránsito y Transporte
	RAI urbanismo
	RAI geotecnia y pavimentos
	RAI redes secas y húmedas
Fase de Elaboración de Estudios y Diseños	Levantamiento topográfico
	MDT
	Informe diseño topografía – Geométrico
	Informe del Cálculo TPD
	PMTG
	Diseño señalización
	Metodología de los trabajos geotecnia y pavimentos
	Plan de Exploración
	Diseño de pavimentos y geotecnia
	Levantamiento de cámaras
	Georradar
	Inspección CCTV
	Levantamiento de pozos
	Información secundaria SIGUE
	Informe final de diseño de redes
	Esquema general del proyecto

	Paquetes
	Diseño urbanismo
	Diseño paisajismo
	Elaboración MAO
	SG-SST
	Inventario y patología de estructuras existentes
	Informe desmonte obras existentes
	Informe de Cantidades de la estructura
	Documento técnico de soporte
	Documento de proceso constructivo
	Planos estructurales a detalle
	Informe de pruebas de carga
	Plan de Diálogo Ciudadano
	Diagnóstico socioeconómico
	PMSI
	Presupuesto detallado
	APU's y cantidades de obra
	Cronograma de obra
	Apéndice A – Particulares
	Apéndice B – Generales
Fase de trámites de permisos y aprobaciones de terceros	Apéndice C - Servicios Públicos
	Permiso de Ocupación de Cauce
	Lineamientos ZMPA
	Viabilidad ambiental hidráulica de EAAB
	Permiso silvicultural

Fuente: Elaboración propia - Área Técnica del Proyecto.

El ejercicio por método PERT se encuentra en el capítulo de anexos, más precisamente en el Anexo D, en este se puede observar el ejercicio realizado para determinar la ruta crítica, la cual muestra de forma clara la secuencia necesaria entre actividades y los tiempos estimados para evitar retrasos en la ejecución del proyecto. Con ayuda de la herramienta Microsoft Project se ajusta y se determina que el proyecto en su totalidad tomará un tiempo de 262 días para su entrega final.

11.3. Diagrama de red del proyecto

El diagrama de red del proyecto se encuentra en el Anexo E, el cual fue elaborado manualmente usando el software Microsoft Project, para esto es necesario alimentar el programa con cada una de las actividades, sus duraciones y actividades antecesoras para que sea un producto confiable el obtenido.

Las actividades de la ruta crítica de este proyecto de estudios y diseños para la construcción de un nuevo ciclo puente están relacionadas con la recopilación de la información, el desarrollo de componentes como la geotecnia, pavimentos y estructuras, que conllevaran a poder desarrollar el componente de costos y cronograma, hasta la obtención final de los permisos requeridos para la puesta en marcha del contrato en su etapa de construcción.

La información presentada en el respectivo anexo corresponde a las herramientas de Microsoft Project de “DIAGRAMA DE RED” y “GANTT DE SEGUIMIENTO”, las cuales permiten obtener información referente a la ruta crítica del proyecto, en donde, las actividades en color rojo hacen parte de la ruta crítica mientras que, las actividades marcadas en color azul poseen o brindan una holgura al proyecto.

De esta manera, las actividades que hacen parte de la ruta crítica del proyecto en cuestión son:

- Las actividades de: Recopilación de información, Análisis de información, Socialización con otras disciplinas, Consolidación de informes RAI, que están estructuradas de manera paralela para los entregables de RAI de topografía, urbanismo, geotecnia/pavimentos y redes hidrosanitarias/secas.

- Las actividades del paquete de trabajo “Metodología de los trabajos geotecnia y pavimentos”, correspondientes a Definición de un cronograma de actividades y Definición de los equipos a utilizar
- Seguidamente de las actividades del paquete de trabajo de “Estructuración preliminar de la Metodología de trabajo detallada”, que son el Plan de Exploración, Definición actividades a ejecutar en el plan, Realización de las actividades geotécnicas, Ensayos de campo y laboratorio de las muestras
- También hacen parte de esta ruta crítica el Diseño de pavimentos y geotecnia, con las actividades de Definición caracterización geotécnica del pavimento, Prediseño pavimentos y geotecnia, Recomendaciones del proceso constructivo y especificaciones técnicas y Elaboración informe final.
- Posterior a esto, se incluyen las actividades de ruta crítica; Elaboración planos estructurales a detalle y Elaboración memorias, anexos y cálculos estructurales.
- Luego todas las actividades concernientes a presupuestos, costos, programación y especificaciones técnicas, así:
 - Integración de la información del presupuesto de todos los demás componentes del proyecto
 - Elaboración del presupuesto detallado del proyecto
 - Integración de la información del presupuesto de todos los demás componentes del proyecto
 - Búsqueda de cotizaciones de productos, herramientas, equipos, materiales necesarios para el desarrollo de la construcción
 - Elaboración de Ítems No Previstos

- Formulación de Análisis de Precios Unitarios (APU'S)
- Integración de la información del presupuesto de todos los demás componentes del proyecto
- Elaboración del cronograma detallado del proyecto
- Definición de las especificaciones técnicas particulares que regularan el proyecto
- Definición de las especificaciones técnicas generales que regularan el proyecto de acuerdo con normas nacionales e internacionales (INVIAS, IDU, NTC, AASHTO)
- Finalmente, la ruta crítica de este proyecto finaliza con las actividades de trámite y aprobación de permisos, los cuales son:
 - Realizar trámites ante EAAB para obtención de aprobación del permiso
 - Realizar trámites ante la Autoridad Ambiental Competente (AAC) para obtención de aprobación del permiso
 - Realizar trámites ante EAAB para obtención de viabilidad hidráulica
 - Realizar trámites ante Jardín Botánico de Bogotá (JBB) para obtención de aprobación del permiso.

De acuerdo con lo anterior, se puede concluir que las actividades de la ruta crítica de este proyecto de estudios y diseños para la construcción de un nuevo ciclopunte están relacionadas con la recopilación de la información, el desarrollo de componentes como la geotecnia, pavimentos y estructuras, que conllevaran a poder desarrollar el componente de costos y cronograma, hasta la obtención final de los permisos requeridos para la puesta en marcha del contrato en su etapa de construcción.

11.4. Línea base del cronograma

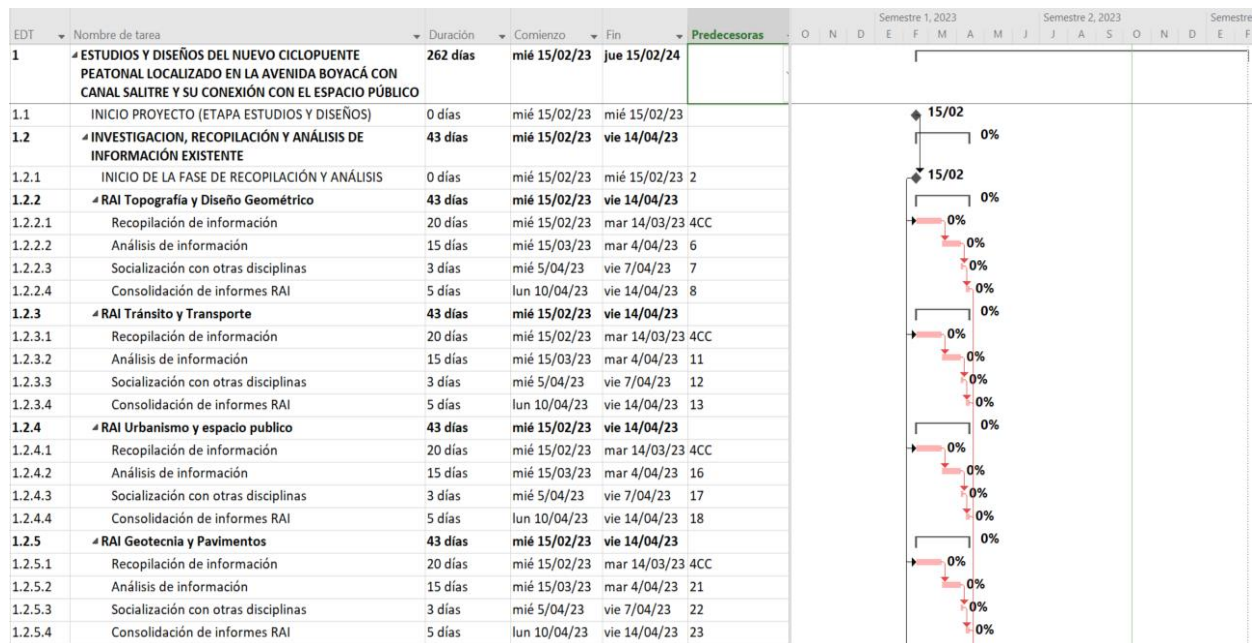
Las duraciones optimista, esperada y pesimista de las actividades, se determinó de acuerdo con el PMBOK 6ta edición, mediante el método de estimación multipunto el cual: “Evalúa el costo o la duración mediante la aplicación de un promedio o ponderado de estimaciones optimistas, pesimistas y más probables”.

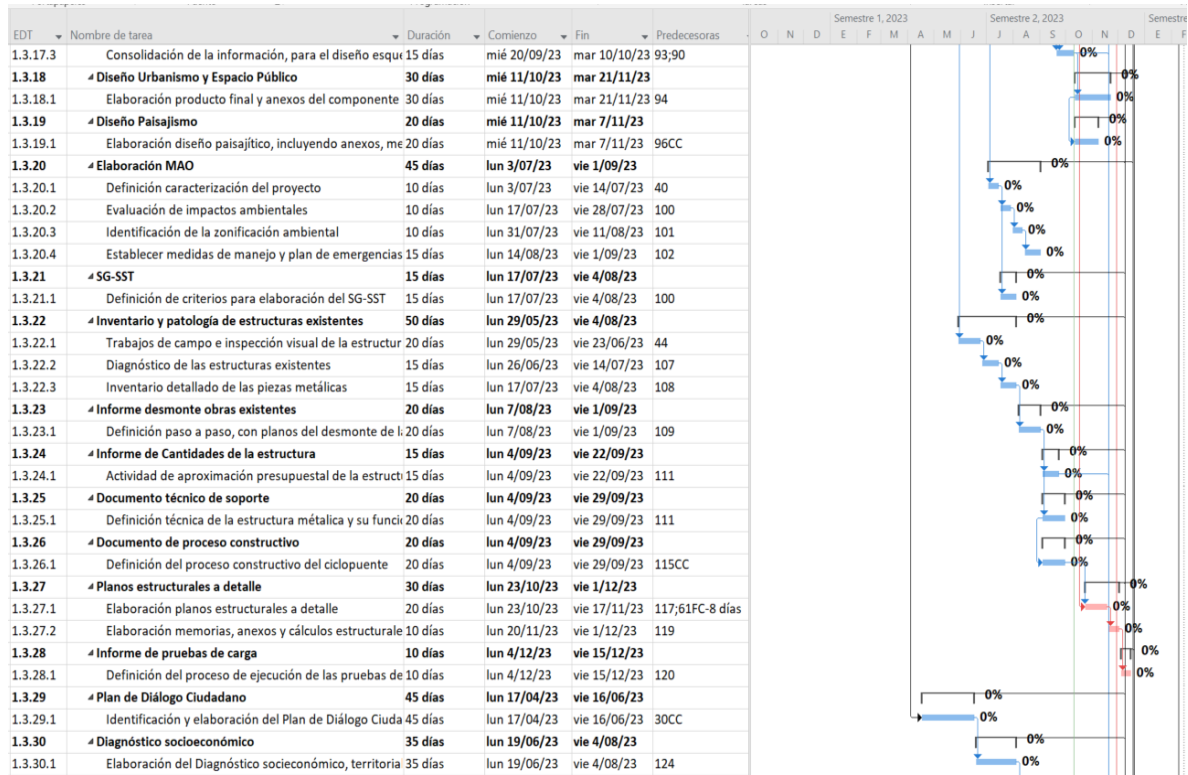
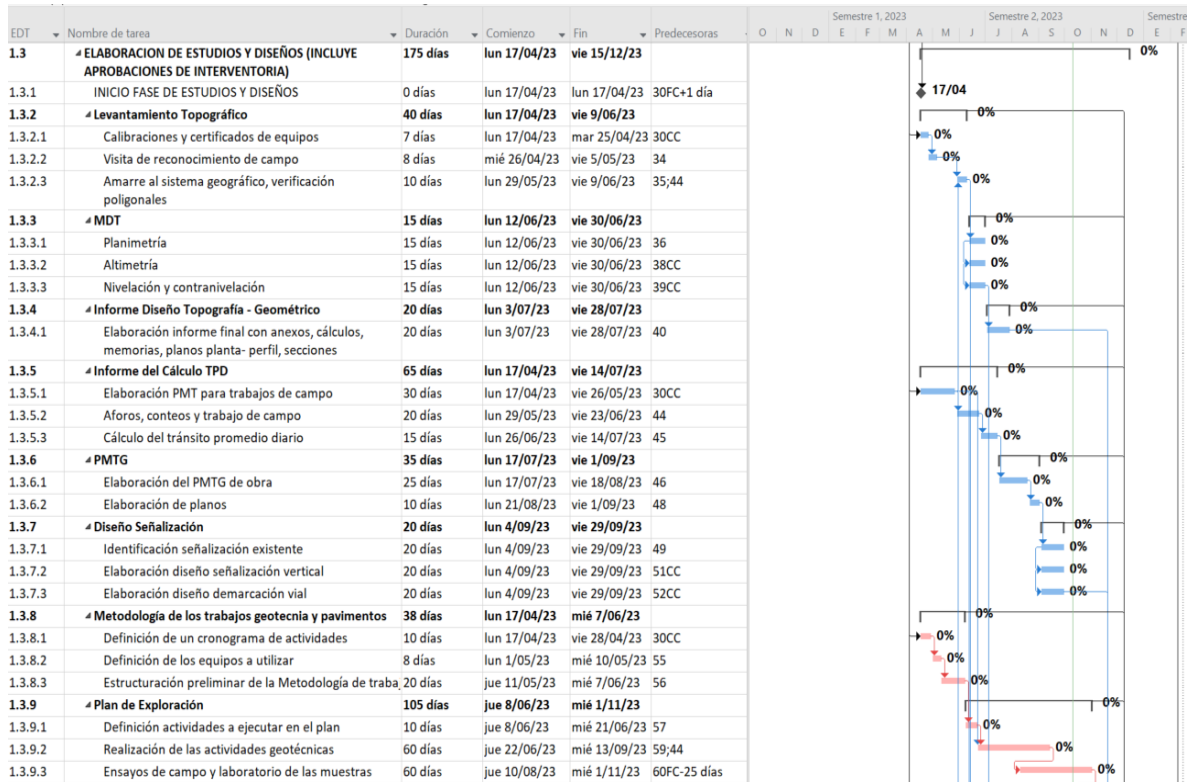
El diagrama de Gantt es la herramienta que ayuda al debido seguimiento de las actividades antes y durante su ejecución, da un panorama de como transita el proyecto y ayuda a la toma de decisiones para que no se vea afectado el proyecto en su rendimiento y tiempo de entrega del producto final.

En el Anexo F se encuentra el diagrama de Gantt con cada una de las actividades y paquetes que componen en el proyecto de “Estudios y diseños del nuevo ciclopuente peatonal localizado en la avenida Boyacá por calle 86ª sobre el rio Arzobispo, en Bogotá D.C”.

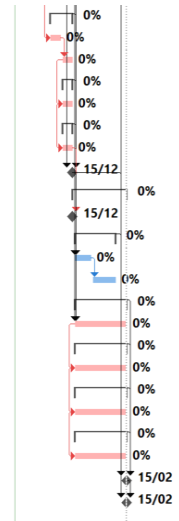
Figura 17.

Cronograma con línea base y ruta crítica.





1.3.34	« Cronograma de obra	20 días	lun 20/11/23	vie 15/12/23	
1.3.34.1	Integración de la información del presupuesto de tod	10 días	lun 20/11/23	vie 1/12/23	135CC
1.3.34.2	Elaboración del cronograma detallado del proyecto	10 días	lun 4/12/23	vie 15/12/23	140
1.3.35	« Apéndice A - Particulares	10 días	lun 4/12/23	vie 15/12/23	
1.3.35.1	Definición de las especificaciones técnicas particulare	10 días	lun 4/12/23	vie 15/12/23	141CC
1.3.36	« Apéndice B - Generales	10 días	lun 4/12/23	vie 15/12/23	
1.3.36.1	Definición de las especificaciones técnicas generales c	10 días	lun 4/12/23	vie 15/12/23	143CC
1.3.37	FIN FASE DE ESTUDIOS Y DISEÑOS	0 días	vie 15/12/23	vie 15/12/23	33;37;41;43;47;5
1.4	« TRAMITES APROBACIONES DE PERMISOS ENTIDADES DIS	44 días	vie 15/12/23	jue 15/02/24	
1.4.1	INICIO TRAMITES Y APROBACIONES	0 días	vie 15/12/23	vie 15/12/23	145
1.4.2	« Apéndice C - Servicios Públicos	35 días	lun 18/12/23	vie 2/02/24	
1.4.2.1	Mesa de trabajo con ETB, Tigo, Movistar, Vanti, Coder	15 días	lun 18/12/23	vie 5/01/24	86;131;139
1.4.2.2	Definición de las especificaciones técnicas de servicio:	20 días	lun 8/01/24	vie 2/02/24	150
1.4.3	« Permiso de Ocupación de Cauce	44 días	lun 18/12/23	jue 15/02/24	
1.4.3.1	Realizar trámites ante EAAB para obtención de aprob	44 días	lun 18/12/23	jue 15/02/24	86;95;99;118;146
1.4.4	« Lineamientos ZMPA	44 días	lun 18/12/23	jue 15/02/24	
1.4.4.1	Realizar trámites ante la Autoridad Ambiental Compe	44 días	lun 18/12/23	jue 15/02/24	153CC
1.4.5	« Viabilidad ambiental hidráulica de EAAB	44 días	lun 18/12/23	jue 15/02/24	
1.4.5.1	Realizar trámites ante EAAB para obtención de viabili	44 días	lun 18/12/23	jue 15/02/24	155CC
1.4.6	« Permiso silvicultural	44 días	lun 18/12/23	jue 15/02/24	
1.4.6.1	Realizar trámites ante Jardín Botánico de Bogotá (JBB	44 días	lun 18/12/23	jue 15/02/24	157CC
1.4.7	FIN TRAMITES Y APROBACIONES ESP	0 días	jue 15/02/24	jue 15/02/24	149;152;154;156;
1.5	FIN PROYECTO (ETAPA ESTUDIOS Y DISEÑOS)	0 días	jue 15/02/24	jue 15/02/24	30;146;160



Fuente: elaboración propia del equipo técnico

11.5. Técnicas aplicadas para desarrollo del cronograma

Para el desarrollo del cronograma es necesario que se cuente con claridad de las actividades a desarrollar para la obtención del producto, este ejercicio se hace más fácil con la ayuda de la herramienta de la EDT, que resume por niveles cada uno de los paquetes de trabajo.

Teniendo la claridad de las actividades, el siguiente paso es planear el flujo o la dirección de cada una de estas labores, esto se logra diseñando y analizando que actividad cuenta con una predecesora, cual depende de otra o cuales pueden desarrollarse paralelamente con otra.

En este punto se comienza a realizar los ajustes en tiempo y se vuelve un tema de iteraciones, ya que se puede tener factores externos que provocan que no se pase de cierto tiempo, ya sea por exigencias del stakeholders o por objetivos de la empresa.

Con los pasos anteriores ya existe una clara imagen del proyecto y se comienza a revisar la ruta crítica, la cual es la de mayor cuidado, debido a que una mala decisión o un imprevisto provocaría que el proyecto se vea afectado ya sea en recursos o en tiempo. Por otro lado, también se puede observar aquellas actividades que dan holgura sin afectar el resultado final, ni los recursos.

12. Gestión de costos del proyecto

La gestión de costos representa las estimaciones de costos contemplados para un correcto desarrollo del proyecto haciendo énfasis en los recursos que se podrán invertir en el mismo.

12.1. Plan de gestión de costos

La labor principal del plan de gestión de costo es dar un panorama respecto a la estimación de recursos para cada una de las actividades previamente identificadas en la EDT y con las cuales se desarrolla el cronograma, esto con el fin de lograr un control y monitoreo constante durante la ejecución del proyecto.

Tener claro el plan de gestión de costos hará más efectivo que en caso de imprevistos el gerente del proyecto logre la toma oportuna de decisiones de los movimientos de los recursos para garantizar que no se afecte la programación, de igual manera sin afectar los recursos destinados a otras actividades.

El costo final del proyecto se obtendrá de la sumatorio de cada uno de los recursos asignados a los paquetes de trabajo.

Así las cosas, para un correcto desarrollo del plan de gestión de costos, se debe tener en cuenta la siguiente información:

1. Definir el nivel de precisión de la información de costos
2. Identificar las unidades de medida
3. Tener umbrales de control
4. Establecer reglas para la Medición del Desempeño
5. Realizar el respectivo Informe de costos y formato
6. Gestión de proceso
7. Estimación de costos

8, Desarrollo del presupuesto

9. finalmente, se debe tener una actualización, seguimiento y control durante el desarrollo del proyecto.

12.2. Estimación de costos en Microsoft Project

A continuación, se presenta la tabla, la cual muestra la asignación de recursos para cada uno de los paquetes de trabajo, bajo el estimativo de costo dado a estas actividades:

Tabla 20.

Estimación de costos

CUENTAS DE CONTROL		
Fase	Paquetes	Costos
Fase de Recopilación y Análisis de la Información	RAI topografía - Diseño Geométrico	\$ 15.724.780,00
	RAI Tránsito y Transporte	\$ 19.698.512,00
	RAI urbanismo	\$ 26.304.176,00
	RAI geotecnia y pavimentos	\$ 19.673.676,00
	RAI redes secas y húmedas	\$ 21.685.176,00
Fase de Elaboración de Estudios y Diseños	Levantamiento topográfico	\$ 16.619.175,00
	MDT	\$ 17.215.176,00
	Informe diseño topografía - Geométrico	\$ 22.281.174,00
	Informe del Cálculo TPD	\$ 19.698.507,00
	PMTG	\$ 36.088.500,00
	Diseño señalización	\$ 93.205.140,00
	Metodología de los trabajos geotecnia y pavimentos	\$ 19.673.673,00
	Plan de Exploración	\$ 359.713.372,00
	Diseño de pavimentos y geotecnia	\$ 125.761.628,00
	Levantamiento de cámaras	\$ 17.215.176,00
	Georradar	\$ 19.673.673,00
	Inspección CCTV	\$ 18.705.180,00
	Levantamiento de pozos	\$ 23.175.174,00
	Información secundaria SIGUE	\$ 18.705.178,00
	Informe final de diseño de redes	\$ 221.345.080,00
	Esquema general del proyecto	\$ 41.390.415,00
	Diseño urbanismo	\$ 86.649.143,00
	Diseño paisajismo	\$ 23.286.923,00
	Elaboración MAO	\$ 147.820.996,00
	SG-SST	\$ 36.855.661,00

CUENTAS DE CONTROL		
Fase	Paquetes	Costos
	Inventario y patología de estructuras existentes	\$ 77.485.647,00
	Informe desmonte obras existentes	\$ 119.652.627,00
	Informe de Cantidades de la estructura	\$ 35.318.667,00
	Documento técnico de soporte	\$ 24.776.922,00
	Documento de proceso constructivo	\$ 24.776.922,00
	Planos estructurales a detalle	\$ 203.986.590,00
	Informe de pruebas de carga	\$ 35.318.668,00
	Plan de Diálogo Ciudadano	\$ 60.276.158,00
	Diagnóstico socioeconómico	\$ 52.602.662,00
	PMSI	\$ 83.296.644,00
	Presupuesto detallado	\$ 40.889.162,00
	APU's y cantidades de obra	\$ 24.235.180,00
	Cronograma de obra	\$ 29.507.676,00
	Apéndice A - Particulares	\$ 17.289.676,00
	Apéndice B - Generales	\$ 17.289.676,00
Fase de trámites de permisos y aprobaciones de terceros	Apéndice C - Servicios Públicos	\$ 17.289.658,00
	Permiso de Ocupación de Cauce	\$ 35.680.395,00
	Lineamientos ZMPA	\$ 35.680.395,00
	Viabilidad ambiental hidráulica de EAAB	\$ 35.680.395,00
	Permiso silvicultural	\$ 35.680.395,00
Línea base de costos (suma de cuentas de control)		\$ 2.474.879.379,00

Fuente: Elaboración propia - Área Técnica del Proyecto.

Se concluye un presupuesto total para la ejecución del proyecto de \$2.474.872,379 COP, estos recursos se asignan en tres (3) grandes grupos lo cuales corresponden a:

- Investigación, recopilación y análisis de información existente: \$103.806.320
- Elaboración de estudios y diseños (incluye aprobaciones de interventoría):
\$2.211.781.821
- Tramites aprobaciones de permisos entidades distritales y nacionales:
\$160.011.230

De esta manera, y haciendo uso de la herramienta tecnológica Microsoft Project, se introducen estos costos estimados para las actividades previamente establecidas.

Figura 18.

Estimación de costos con herramienta MS Project

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo
1	ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL NUEVO CICLOPUENTE PEATONAL LOCALIZADO EN LA AVENIDA BOYACÁ CON CANAL SALITRE Y SU CONEXIÓN CON EL ESPACIO PÚBLICO EXISTENTE, EN BOGOTÁ D.C	262 días	mié 15/02/23	jue 15/02/24	\$ 2.474.879.379,00
1.1	INICIO PROYECTO (ETAPA ESTUDIOS Y DISEÑOS)	0 días	mié 15/02/23	mié 15/02/23	\$ 0,00
1.2	INVESTIGACION, RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EXISTENTE	43 días	mié 15/02/23	vie 14/04/23	\$ 103.086.320,00
1.2.1	INICIO DE LA FASE DE RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS	0 días	mié 15/02/23	mié 15/02/23	\$ 0,00
1.2.2	RAI Topografía y Diseño Geométrico	43 días	mié 15/02/23	vie 14/04/23	\$ 15.724.780,00
1.2.2.1	Recopilación de información	20 días	mié 15/02/23	mié 15/03/23	\$ 3.931.195,00
1.2.2.2	Análisis de información	15 días	mié 15/03/23	mié 5/04/23	\$ 3.931.195,00
1.2.2.3	Socialización con otras disciplinas	3 días	mié 5/04/23	lun 10/04/23	\$ 3.931.195,00
1.2.2.4	Consolidación de informes RAI	5 días	lun 10/04/23	lun 17/04/23	\$ 3.931.195,00
1.2.3	RAI Tránsito y Transporte	43 días	mié 15/02/23	vie 14/04/23	\$ 19.698.512,00
1.2.3.1	Recopilación de información	20 días	mié 15/02/23	mié 15/03/23	\$ 4.924.628,00
1.2.3.2	Análisis de información	15 días	mié 15/03/23	mié 5/04/23	\$ 4.924.628,00
1.2.3.3	Socialización con otras disciplinas	3 días	mié 5/04/23	lun 10/04/23	\$ 4.924.628,00
1.2.3.4	Consolidación de informes RAI	5 días	lun 10/04/23	lun 17/04/23	\$ 4.924.628,00
1.2.4	RAI Urbanismo y espacio publico	43 días	mié 15/02/23	vie 14/04/23	\$ 26.304.176,00
1.2.4.1	Recopilación de información	20 días	mié 15/02/23	mié 15/03/23	\$ 6.576.044,00
1.2.4.2	Análisis de información	15 días	mié 15/03/23	mié 5/04/23	\$ 6.576.044,00
1.2.4.3	Socialización con otras disciplinas	3 días	mié 5/04/23	lun 10/04/23	\$ 6.576.044,00
1.2.4.4	Consolidación de informes RAI	5 días	lun 10/04/23	lun 17/04/23	\$ 6.576.044,00
1.2.7	FIN DE LA FASE DE RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS	0 días	lun 17/04/23	lun 17/04/23	\$ 0,00
1.3	ELABORACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS (INCLUYE APROBACIONES DE INTERVENTORIA)	175 días	lun 17/04/23	vie 15/12/23	\$ 2.211.781.821,00
1.3.1	INICIO FASE DE ESTUDIOS Y DISEÑOS	0 días	mar 18/04/23	mar 18/04/23	\$ 0,00
1.3.2	Levantamiento Topográfico	40 días	lun 17/04/23	vie 9/06/23	\$ 16.619.175,00
1.3.2.1	Calibraciones y certificados de equipos	7 días	lun 17/04/23	mié 26/04/23	\$ 5.539.725,00
1.3.2.2	Visita de reconocimiento de campo	8 días	mié 26/04/23	lun 8/05/23	\$ 5.539.725,00
1.3.2.3	Amarre al sistema geográfico, verificación poligonales	10 días	lun 29/05/23	lun 12/06/23	\$ 5.539.725,00
1.3.3	MDT	15 días	lun 12/06/23	vie 30/06/23	\$ 17.215.176,00
1.3.3.1	Planimetría	15 días	lun 12/06/23	lun 3/07/23	\$ 5.738.392,00
1.3.3.2	Altimetría	15 días	lun 12/06/23	lun 3/07/23	\$ 5.738.392,00
1.3.3.3	Nivelación y contranivelación	15 días	lun 12/06/23	lun 3/07/23	\$ 5.738.392,00
1.3.4	Informe Diseño Topografía - Geométrico	20 días	lun 3/07/23	vie 28/07/23	\$ 22.281.174,00
1.3.4.1	Elaboración informe final con anexos, cálculos, memorias, planos planta- perfil, secciones	20 días	lun 3/07/23	lun 31/07/23	\$ 22.281.174,00
1.3.5	Informe del Cálculo TPD	65 días	lun 17/04/23	vie 14/07/23	\$ 19.698.507,00
1.3.5.1	Elaboración PMT para trabajos de campo	30 días	lun 17/04/23	lun 29/05/23	\$ 6.566.169,00
1.3.5.2	Aforos, conteos y trabajo de campo	20 días	lun 29/05/23	lun 26/06/23	\$ 6.566.169,00
1.3.5.3	Cálculo del tránsito promedio diario	15 días	lun 26/06/23	lun 17/07/23	\$ 6.566.169,00
1.3.6	PMTG	35 días	lun 17/07/23	vie 1/09/23	\$ 36.088.500,00
1.3.6.1	Elaboración del PMTG de obra	25 días	lun 17/07/23	lun 21/08/23	\$ 25.161.839,00
1.3.6.2	Elaboración de planos	10 días	lun 21/08/23	lun 4/09/23	\$ 10.926.661,00

1.3.36	◄ Apéndice B - Generales	10 días	lun 4/12/23	vie 15/12/23	\$ 17.289.676,00
1.3.36.1	Definición de las especificaciones técnicas generales que regularan el proyecto de acuerdo a normas nacionales e internacionales (INVIAS, IDU, NTC, AASHTO)	10 días	lun 4/12/23	lun 18/12/23	\$ 17.289.676,00
1.3.37	FIN FASE DE ESTUDIOS Y DISEÑOS	0 días	vie 15/12/23	vie 15/12/23	\$ 0,00
1.4	◄ TRAMITES APROBACIONES DE PERMISOS ENTIDADES DISTRITALES Y NACIONALES	44 días	vie 15/12/23	mié 14/02/24	\$ 160.011.238,00
1.4.1	INICIO TRAMITES Y APROBACIONES	0 días	lun 18/12/23	lun 18/12/23	\$ 0,00
1.4.2	◄ Apéndice C - Servicios Públicos	35 días	lun 18/12/23	vie 2/02/24	\$ 17.289.658,00
1.4.2.1	Mesa de trabajo con ETB, Tigo, Movistar, Vanti, Codensa, UAESP, EAAB, para definición de especificaciones	15 días	vie 15/12/23	vie 5/01/24	\$ 8.644.829,00
1.4.2.2	Definición de las especificaciones técnicas de servicios públicos que regularan el proyecto	20 días	vie 5/01/24	vie 2/02/24	\$ 8.644.829,00
1.4.3	◄ Permiso de Ocupación de Cauce	44 días	lun 18/12/23	jue 15/02/24	\$ 35.680.395,00
1.4.3.1	Realizar trámites ante EAAB para obtención de aprobación del permiso	44 días	vie 15/12/23	jue 15/02/24	\$ 35.680.395,00
1.4.4	◄ Lineamientos ZMPA	44 días	lun 18/12/23	jue 15/02/24	\$ 35.680.395,00
1.4.4.1	Realizar trámites ante la Autoridad Ambiental Compentente (AAC) para obtención de aprobación del permiso	44 días	vie 15/12/23	jue 15/02/24	\$ 35.680.395,00
1.4.5	◄ Viabilidad ambiental hidráulica de EAAB	44 días	lun 18/12/23	jue 15/02/24	\$ 35.680.395,00
1.4.5.1	Realizar trámites ante EAAB para obtención de viabilidad hidráulica	44 días	vie 15/12/23	jue 15/02/24	\$ 35.680.395,00
1.4.6	◄ Permiso silvicultural	44 días	lun 18/12/23	jue 15/02/24	\$ 35.680.395,00
1.4.6.1	Realizar trámites ante Jardín Botánico de Bogotá (JBB) para obtención de aprobación del permiso	44 días	vie 15/12/23	jue 15/02/24	\$ 35.680.395,00
1.4.7	FIN TRAMITES Y APROBACIONES ESP	0 días	jue 15/02/24	jue 15/02/24	\$ 0,00
1.5	FIN PROYECTO (ETAPA ESTUDIOS Y DISEÑOS)	0 días	jue 15/02/24	jue 15/02/24	\$ 0,00

Fuente: elaboración propia del equipo técnico

Adicional a los costos asignados en los puntos anteriores, también se realizó la asignación del recurso del personal encargado de la realización de los estudios y diseños del proyecto. De esta manera, la configuración en Microsoft Project se puede verificar en el Anexo G, con la asignación de recursos a los profesionales de la Consultoría.

De igual forma se informa que, para la nivelación de recursos, se presentaron sobreasignaciones de recursos al personal profesional del proyecto, los cuales tuvieron que ser resueltos bajo una solución que no afectara los tiempos contractuales y que generaran el menor impacto negativo posible al proyecto. Dos de estos casos son los siguientes:

CASO 1: Se presenta sobreasignación para el “Director de Consultoría”

Figura 19.

Sobreasignación Director de Consultoría

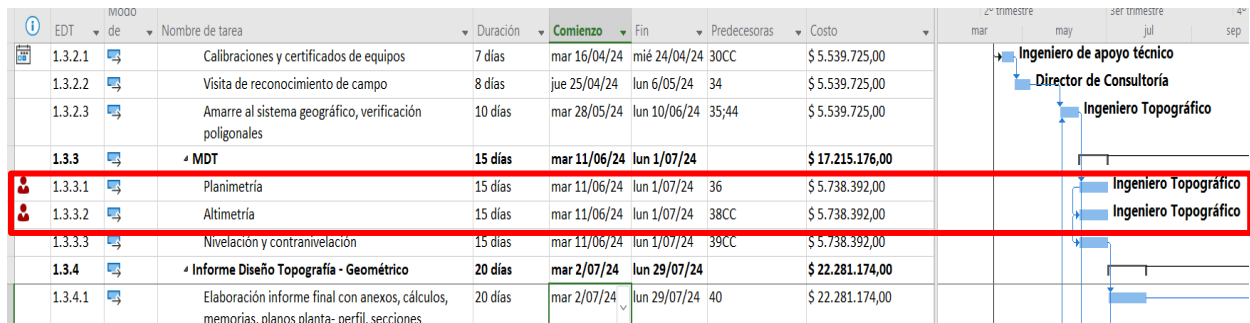


Fuente: elaboración propia MS Project

CASO 2: Se presenta sobreasignación para el profesional “Ingeniero topográfico” al tener actividades en Comienzo – Comienzo.

Figura 20.

Sobreasignación Ingeniero Topográfico



Fuente: elaboración propia MS Project

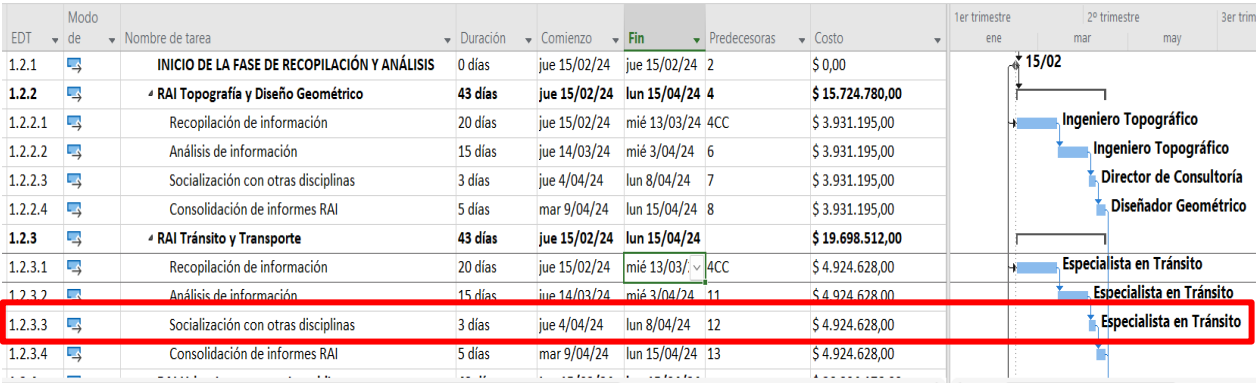
Una vez se planteó una solución a la sobreasignación de recursos, el cronograma quedó de la siguiente manera para cada caso:

CASO 1: Fue solucionado asignando el recurso humano al especialista de tránsito, con el fin de no sobrecargar la dedicación del director. El especialista está en completa capacidad de organizar su información y presentarla de manera ordenada y pertinente a las demás áreas para

conocer si hay interferencias con otros proyectos o desarrollos. Fue pertinente no afectar el cronograma y utilizar eficientemente un recurso ya asignado al proyecto.

Figura 21.

Asignación Especialista de Tránsito



Fuente: elaboración propia MS Project

CASO 2: Se soluciona la sobrecarga del Ingeniero topográfico, asignando un nuevo recurso humano al proyecto, siendo en este caso un topógrafo. No se considera procedente desplazar la actividad y eliminar el “Comienzo – Comienzo”, dado que esto produciría extendernos en el cronograma, lo cual afectaría los tiempos normales de ejecución definidos para el proyecto.

Figura 22.

Asignación Topógrafo



Fuente: elaboración propia MS Project

12.3. Estimación ascendente y determinación del presupuesto

En el Anexo H, se presentan al detalle cada uno de los paquetes de trabajo con sus respectivos recursos estimados, es importante mencionar que la reserva de contingencia para las actividades y paquetes fue estimada en su mayoría en un 5%, a excepción de los siguientes paquetes de trabajo, los cuales se estimó la reserva de contingencia en un 8%, debido a las razones expuestas a continuación:

- Diseño de pavimentos y geotecnia: se estima una reserva mayor debido a los percances que pueden ocurrir en los tiempos de ejecución de los ensayos de campo y de laboratorio para las definiciones de los parámetros de diseño del componente de pavimentos, geotecnia del subsuelo y geotecnia de redes.
- Informe final de diseño de redes: debido a la gran cantidad de redes secas e hidrosanitarias existentes en la zona de intervención, se estima una reserva de contingencia mayor por si se llegan a presentar daños a estas estructuras o cámaras/pozos de difícil acceso o identificación.
- Diseño urbanismo y Diseño paisajismo: el componente de urbanismo, espacio público y paisajismo es el más susceptible a los cambios, debido a que depende en gran medida de la influencia y definición de los demás componentes, un cambio en estructuras, geotecnia, topografía e incluso tránsito, afecta de manera directa el espacio público. Por esta razón, se incrementó la reserva de contingencia para este paquete de trabajo y sus actividades.
- Planos estructurales a detalle: afectaciones en variaciones del tipo de suelo donde se construirá la cimentación, tales como el parámetro de adherencia Alpha, que puede

variar entre 0.55 y 1.20, pueden producir cambios significativos a la subestructura y superestructura del nuevo ciclopunte. Es por esto, que requiere una reserva del 8%.

- Presupuesto detallado: hasta no tener definido, validado y aprobado los demás componentes, el detallado del presupuesto y programación puede fluctuar.
- Permiso de Ocupación de Cauce y Lineamientos ZMPA: Son los permisos más importantes y completamente necesarios previo a cualquier trabajo constructivo en la zona, debido a la influencia directa ambiental que se tiene sobre el Canal Salitre. De esta manera, estos permisos pueden tardar en aprobación hasta 60 días, razón por la cual, la no obtención de estos puede aumentar los riesgos en la ejecución del proyecto. Así las cosas, se le asigna una reserva de contingencia del 8%.

En conclusión, el proyecto de Consultoría, contando con la ejecución de ensayos de campo y laboratorio, la elaboración de los estudios, la gestión social, ambiental y SST, tendrá un presupuesto total de \$2.474.879.379,00

13. Gestión de recursos del proyecto

Con el desarrollo de los estudios y diseños para la posterior construcción del ciclopunte peatonal sobre la Avenida Boyacá con calle 86^a, se debe implementar y tener en cuenta la gestión de recursos para el proyecto, con la cual, se hará un proceso de planificación y programación de los recursos a partir de las actividades definidas previamente por el equipo técnico y la dirección del proyecto. En esta gestión se tendrá en cuenta los recursos no solo desde el tipo de costos requeridos, sino también los recursos en cuanto a talento humano, equipamientos y oficinas, herramientas y equipos. Todo lo anterior, para emitir la correcta asignación de los recursos que serán requeridos durante todas las tres (3) fases (recopilación de información, elaboración de estudios, aprobaciones de terceros) del proyecto.

13.1. Plan de gestión de recursos

El plan de gestión de recursos permite al director identificar las necesidades actuales y futuras para ofrecer soluciones y precisar las herramientas para resolverlas. Este plan es uno de los subsidiarios del plan de gestión del proyecto, y es un documento fundamental para la gestión eficaz de los colaboradores por lo cual repercute en el resultado obtenido del proyecto.

Como objetivo se tiene captar a los mejores aspirantes para cubrir cada uno de las vacantes de trabajo, de igual manera invertir esfuerzos adecuados en la motivación y empoderamiento del equipo del proyecto.

Otro objetivo del plan de gestión de los recursos es asignar los roles y responsabilidades específicos a cada miembro del equipo, además de generar la participación de los miembros en la planificación, lo cual aporta experiencia al proceso y fortalece el compromiso.

Generalidades del Plan de Gestión de los Recursos

Las empresas de hoy en día buscan ser más competitivas, para esto es importante obtener un producto de calidad y por este motivo se requiere del personal más capacitado y óptimo para dichas labores, es en este punto que el plan de gestión de los recursos toma gran importancia, ya que es la guía o manera sencilla de desglosar cada una de las actividades junto con el personal idóneo que va a realizarlas.

Adicionalmente, con el plan de gestión de los recursos se busca potencializar las capacidades de cada persona en pro de la estrategia empresarial y el desarrollo del proyecto. Otro objetivo inmerso en el plan de gestión de recursos es contar con un clima laboral adecuado para que los trabajadores sientan una satisfacción de ser parte del equipo de trabajo, para esto se debe cumplir con las legislaciones laborales que traerán el beneficio de ser una empresa competitiva y en constante evolución.

La empresa con el propósito de seguir siendo competitiva en el mercado busca la constante retroalimentación de su plan de gestión de los recursos para contar con mayor eficacia y así optimizar cada proceso, esto puede incluir la creación de nuevas vacantes, capacitaciones del personal actual e innovaciones tecnológicas para que el personal explote sus capacidades al máximo. Dentro del plan de gestión de recursos, se tendrán las siguientes prioridades en cuenta:

1. Reducir incidencia del coste laboral, dotando a la organización del personal idóneo para lograr el objetivo del proyecto, haciéndolo rentable.
2. Hacer que la empresa sea más competitiva al tener el personal bien distribuido y obteniendo resultados esperados, en los tiempos esperados.
3. Busca la congruencia y coordinación interna de la empresa.
4. Obtener eficacia debido a la adecuada agrupación de los profesionales y sus perfiles profesionales.

Todo lo anterior, con el único fin de obtener los siguientes beneficios esperados, en pro del crecimiento continuo de la organización:

1. Obtener un mayor panorama de las actividades que se desarrollan y el personal encargado de estas, por lo tanto, ayuda de igual forma para ir realizando un control y hacer cambios rápidos que se consideren necesarios.
2. Se distribuyen los trabajos como corresponden, esto con el debido seguimiento en cada uno de los procesos, con charlas constantes con el equipo de trabajo y conociéndolos más a fondo.
3. Hace más clara las funciones de cada uno de los trabajadores, esto evita que se presenten confusiones, además que ayuda a que todos estén informados de los procesos y puedan ser partícipes de estrategias para mejorar.

4. Ayuda a establecer objetivos realistas, lo cuales son objetivos alcanzables, esto se obtiene debido a que, en caso de ver una parte del equipo débil, está el director en las condiciones para realizar cambios en los recursos para reforzarlos.

5. Es una práctica que sirve como aprendizaje para ir mejorando, es por esto que debe ser retroalimentado a medida que pasa el tiempo para ir haciendo versiones actualizadas y mejoradas.

Se resalta que, para lograr alcanzar el cumplimiento de estos beneficios esperados, es necesario la implementación de estrategias productivas, tales como:

1. Tener conocimiento de los tiempos que debe ocupar cada uno de los trabajadores en sus labores.

2. Establecer fechas de inicio y fin definidas para cada una de las tareas, esto para tener un panorama claro de los tiempos.

3. Estar pendiente de cada uno de los miembros del equipo y sus capacidades, esto ayudará en caso de reasignación de labores y reforzamiento de algunos recursos.

4. Controlar los avances de los trabajos y dar prioridades a las actividades que sean necesarias.

5. Estar atento a posibles ajustes durante la marcha del proyecto para hacerlo más eficaz y sobrepasar contratiempo e inconvenientes.

6. Estar en constante comunicación con el equipo de trabajo, esto para que se tengan claras las necesidades del equipo y poder atender sus necesidades.

Objetivo del Plan de Gestión de los Recursos

Contar con personal competente y calificado para cada uno de los proyectos a desarrollar por parte de la empresa, obteniendo grandes resultados y productos de calidad.

Alcance del Plan de Gestión de los Recursos

El alcance desarrollado dentro del proyecto, para la correcta ejecución del Plan de Gestión de los Recursos Humanos, contiene la definición de los parámetros, procedimientos, y perfeccionamientos técnicos para aprovechar y optimizar los recursos físicos y del equipo de trabajo durante la ejecución y puesta en marcha de los estudios y diseños para la construcción del ciclopunte peatonal. De esta manera, el Plan de Gestión de los Recursos Humanos, presentará la siguiente información:

Entregas:

Teniendo en cuenta que la fase a desarrollar en el proyecto es únicamente de estudios y diseños, las entregas estarán a cargo de cada uno de los once (11) componentes encargados del desarrollo de estos, a partir de la dirección de los siguientes profesionales:

- Topografía: Ingeniero topográfico, topógrafo, cadeneros, especialista SIG-CAD.
- Tránsito y transporte: especialista en transporte, ingeniero de apoyo en tránsito
- Geotecnia y subsuelo: especialista en geotecnia, ingeniero de apoyo en geotecnia
- Urbanismo: Especialista en urbanismo, Renderista
- Ambiente, SST, fauna silvestre y biología: especialistas SST, ambiental, forestal y biólogo
- Estructuras: Especialista en estructuras, ingeniero apoyo estructural, especialista en patologías del concreto.
- Sociales: especialista en ciencias sociales
- Presupuesto: especialista en costos y presupuestos, especialista en especificaciones técnicas, especialista en programación.
- Redes hidrosanitarias: especialista hidrosanitario, diseñador hidrosanitario

- Redes secas: especialista en redes secas, especialista en iluminación, especialista en redes de telecomunicaciones.

A partir de la definición del recurso humano anterior, la dirección del proyecto junto con la alta gerencia, deben procurar desarrollar correctamente el equipo, dirigirlo y controlar dichos recursos, siempre teniendo en cuenta el Plan para la Dirección del Proyecto, los documentos propios del contrato, factores ambientales y sociales de la empresa y el entorno donde se desarrollará el proyecto y los activos de los procesos de la organización/empresa.

Dentro de las entregas propiamente que deben estar ejecutadas por el recurso humano descrito se encuentra:

- Informes de Recopilación y Análisis de la Información (RAI) de los componentes de topografía, estructuras, geotecnia, diseño geométrico, redes hidrosanitarias, redes secas, urbanismo, Transito, ambiental y ciudadanía social.
- Levantamiento topográfico y Modelo Digital del Terreno (MDT)
- Informe final del diseño topográfico y geométrico.
- Cálculo del Tránsito Promedio Diario (TPD)
- Elaboración del Plan de Manejo de Tránsito General (PMTG)
- Esquema general del proyecto, junto con el diseño urbano arquitectónico y de paisajismo.
- Informe de inspección, catastro y CCTV de redes secas y húmedas
- Plan de exploración de pavimentos, geotecnia del subsuelo y geotecnia de redes.
- Elaboración del Sistema de Gestión para la Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST)
- Plan de Diálogo Ciudadano Social
- Inventario patológico de las estructuras existentes y diseño estructural del nuevo ciclopunte

Medidas:

1. Implementación de juicio de expertos con conocimientos técnicos en el desarrollo de los estudios y diseños del ciclopunte.
2. Reuniones para discutir los asuntos pendientes del proyecto, principalmente los problemas presentados desde las principales ramas de ejecución, tales como urbanismo, redes, estructuras y geotecnia.
3. Teoría organizacional: con la implementación de las medidas propias de la organización enfocadas al tema de recurso humano de la empresa. Análisis de comportamientos de los profesionales, tiempos de entrega de los productos, agilidad ante la atención de observaciones y problemáticas, entre otras.
4. Implementación del comité directivo del área de RRHH. El cual elaborará las políticas con las cuales deberá ajustarse el personal y sus roles, así mismo, tomará las definiciones y decisiones importantes en esta materia.
5. Formatos de seguimiento en la implementación de normas, regulaciones y leyes dentro del proyecto, tanto para el control técnico como el del recurso humano encargado de la elaboración de los estudios y diseños.

Clasificación de los Involucrados

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

- Patrocinador del Proyecto
- Gerente del Proyecto
- Director del Proyecto
- Especialistas en Diseño

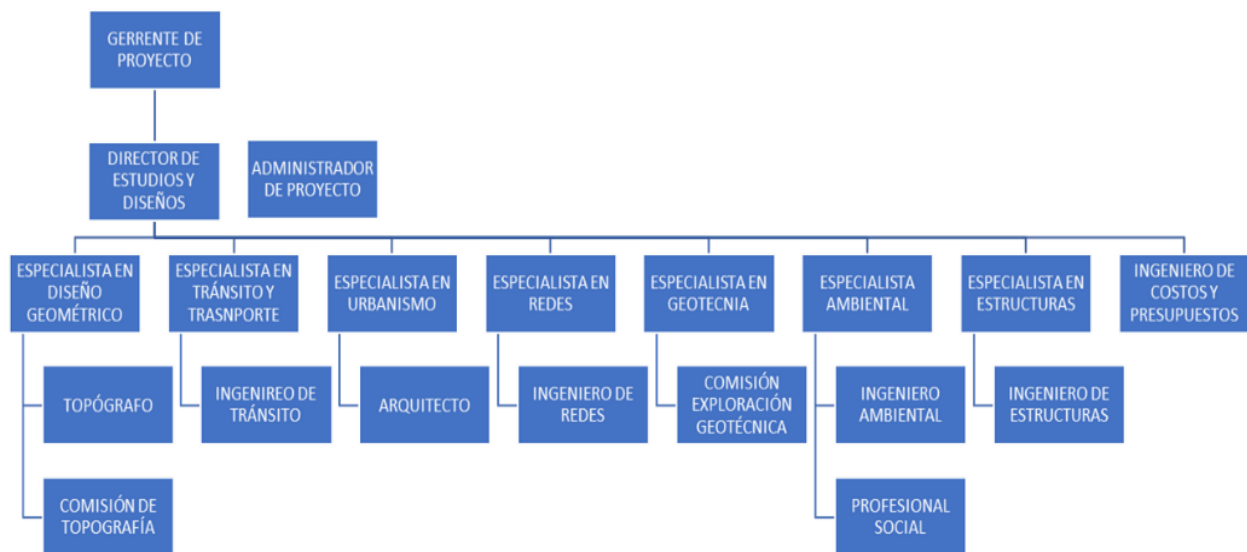
- Topógrafo y comisión de Topografía
- Comisión Exploración Geotécnica
- Profesional Social
- Ingeniero de Costos y Presupuestos

Organigrama

El organigrama que se presenta a continuación describe la organización básica del plan de gestión de los Recursos (Equipo)

Figura 23.

Organigrama para el proyecto Ciclopuente



Fuente: Elaboración propia - Área Técnica del Proyecto.

Roles y Responsabilidades

Con la finalidad de cumplir con los objetivos trazados, se establecen los siguientes roles y responsabilidades dentro del equipo del proyecto.

PATROCINADOR DEL PROYECTO

- Rol: Gestor de recursos del proyecto.

- Responsabilidad: Garantizar los recursos del proyecto.

GERENTE DEL PROYECTO

- Rol: Máxima autoridad del proyecto.
- Responsabilidad: Coordina y gestiona al área técnica y administrativa.

DIRECTOR DEL PROYECTO

- Rol: Coordina el área técnica del proyecto.
- Responsabilidad: Máxima autoridad técnica del proyecto.

ESPECIALISTA EN DISEÑO GEOMÉTRICO

- Rol: Cabeza del área de Diseño Geométrico del proyecto.
- Responsabilidad: Coordinar todo lo concerniente a las entregas correspondientes al diseño geométrico del proyecto.

TOPÓGRAFO Y COMISIÓN DE TOPOGRAFÍA

- Rol: Encargado de las mediciones del proyecto.
- Responsabilidad: Coordinar las mediciones del proyecto.

ESPECIALISTA EN TRÁNSITO Y TRANSPORTE

- Rol: Cabeza del área de Tránsito y Transporte del proyecto.
- Responsabilidad: Coordinar todo lo concerniente a las entregas correspondientes al diseño de tránsito y transporte del proyecto.

ESPECIALISTA EN URBANISMO

- Rol: Cabeza del área de Urbanismo del proyecto.
- Responsabilidad: Coordinar todo lo concerniente a las entregas correspondientes al diseño urbanístico del proyecto.

ESPECIALISTA EN REDES

- Rol: Cabeza del área de redes del proyecto.
- Responsabilidad: Coordinar todo lo concerniente a las entregas correspondientes al diseño de redes del proyecto.

ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

- Rol: Cabeza del área de Geotecnia del proyecto.
- Responsabilidad: Coordinar todo lo concerniente a las entregas correspondientes al diseño geotécnico del proyecto.

COMISIÓN EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA

- Rol: Realizar muestra y ensayos de los materiales.
- Responsabilidad: Entregar la caracterización geotécnica de los materiales.

ESPECIALISTA AMBIENTAL

- Rol: Cabeza del área ambiental del proyecto.
- Responsabilidad: Coordinar todo lo concerniente a las entregas correspondientes al manejo ambiental del proyecto.

INGENIERO AMBIENTAL

- Rol: Apoyar al especialista ambiental con el procesamiento y toma de los datos ambientales.
- Responsabilidad: Procesamiento y toma de datos ambientales.

PROFESIONAL SOCIAL

- Rol: Apoyar al especialista ambiental con el procesamiento y toma de los datos sociales.
- Responsabilidad: Procesamiento y toma de datos sociales.

ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS

- Rol: Cabeza del área estructural del proyecto.
- Responsabilidad: Coordinar todo lo concerniente a las entregas correspondientes al diseño estructural del proyecto.

INGENIERO DE COSTOS Y PRESUPUESTOS

- Rol: Encargado de los costos y presupuestos del proyecto.
- Responsabilidad: Realizar el estudio de costos y presupuestos de acuerdo con las especificaciones técnicas del proyecto.

13.2. Estimación de los recursos

Mediante este proceso que se desarrolla de manera periódica, durante todo el proyecto, se estiman los recursos necesarios para la ejecución del proyecto, como son los requerimientos de materiales, equipo, equipamiento y suministros. En este caso particular, el resultado de este análisis se presenta en la Estructura de desglose de recurso.

Teniendo en cuenta que, el contrato es netamente de Consultoría, es decir, elaboración de estudios y diseños, para todas las actividades, fases del proyecto y componentes a desarrollar, se requerirá en igual medida profesionales enfocados en cada área, los cuales necesitaran como recursos, elementos de escritorio, mobiliarios de oficina, portátiles o computadores de mesa, impresoras multifuncionales, internet, servicios de telefonía, instrumentos de papelería. Adicionalmente, el componente de topografía requerirá de equipos topográficos tales como mira, estación total, nivel manual y electrónico. Por su parte, el componente de geotecnia requerirá como recurso laboratorio de suelos con todos los equipos y herramientas necesarias.

Como se pudo establecer con anterioridad, se cuenta ya con información del cronograma y los recursos asignados para la ejecución de este proyecto. Dicha información se presenta a modo de resumen a continuación:

Figura 24.

Cronograma y recursos generales del proyecto

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo	Predecesoras
1	ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL NUEVO CICLOPUENTE PEATONAL LOCALIZADO EN LA AVENIDA BOYACÁ CON CANAL SALITRE Y SU CONEXIÓN CON EL ESPACIO PÚBLICO EXISTENTE, EN BOGOTÁ D.C	262 días	mié 15/02/23	jue 15/02/24	\$ 2.474.879.379,00	
1.1	INICIO PROYECTO (ETAPA ESTUDIOS Y DISEÑOS)	0 días	mié 15/02/23	mié 15/02/23	\$ 0,00	
1.2	INVESTIGACION, RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EXISTENTE	43 días	mié 15/02/23	vie 14/04/23	\$ 103.086.320,00	2
1.3	ELABORACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS (INCLUYE APROBACIONES DE INTERVENTORIA)	175 días	lun 17/04/23	vie 15/12/23	\$ 2.211.781.821,00	
1.4	TRAMITES APROBACIONES DE PERMISOS ENTIDADES DISTRIALES Y NACIONALES	44 días	vie 15/12/23	mié 14/02/24	\$ 160.011.238,00	
1.5	FIN PROYECTO (ETAPA ESTUDIOS Y DISEÑOS)	0 días	jue 15/02/24	jue 15/02/24	\$ 0,00	30;146;160

Fuente: elaboración propia del equipo técnico

Es importante resaltar, que el proyecto está pensado para que sea ejecutado en el periodo de un año, con inicio el 15 de febrero de 2023 y finalización el 14 de febrero de 2024. En la siguiente ilustración, se muestra a mayor detalle los tiempos y recursos asignados a las actividades dentro del Plan Detallado de Trabajo (PDT) en Project:

Figura 25.

Cronograma y costos de las actividades del proyecto.

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo	2º trimestre	3er trimestre
1	ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL NUEVO CICLOPUENTE PEATONAL LOCALIZADO EN LA AVENIDA BOYACÁ CON CANAL SALITRE Y SU CONEXIÓN CON EL ESPACIO PÚBLICO EXISTENTE, EN BOGOTÁ D.C	262 días	mié 15/02/23	jue 15/02/24	\$ 2.474.879.379,00		
1.1	INICIO PROYECTO (ETAPA ESTUDIOS Y DISEÑOS)	0 días	mié 15/02/23	mié 15/02/23	\$ 0,00	15/02	
1.2	INVESTIGACION, RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EXISTENTE	43 días	mié 15/02/23	vie 14/04/23	\$ 103.086.320,00	15/02	
1.2.1	INICIO DE LA FASE DE RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS	0 días	mié 15/02/23	mié 15/02/23	\$ 0,00	15/02	
1.2.2	RAI Topografía y Diseño Geométrico	43 días	mié 15/02/23	vie 14/04/23	\$ 15.724.780,00		
1.2.2.1	Recopilación de información	20 días	mié 15/02/23	mié 15/03/23	\$ 3.931.195,00		
1.2.2.2	Análisis de información	15 días	mié 15/03/23	mié 5/04/23	\$ 3.931.195,00		
1.2.2.3	Socialización con otras disciplinas	3 días	mié 5/04/23	lun 10/04/23	\$ 3.931.195,00		
1.2.2.4	Consolidación de informes RAI	5 días	lun 10/04/23	lun 17/04/23	\$ 3.931.195,00		
1.2.3	RAI Tránsito y Transporte	43 días	mié 15/02/23	vie 14/04/23	\$ 19.698.512,00		
1.2.3.1	Recopilación de información	20 días	mié 15/02/23	mié 15/03/23	\$ 4.924.628,00		
1.2.3.2	Análisis de información	15 días	mié 15/03/23	mié 5/04/23	\$ 4.924.628,00		
1.2.3.3	Socialización con otras disciplinas	3 días	mié 5/04/23	lun 10/04/23	\$ 4.924.628,00		
1.2.3.4	Consolidación de informes RAI	5 días	lun 10/04/23	lun 17/04/23	\$ 4.924.628,00		
1.2.4	RAI Urbanismo y espacio publico	43 días	mié 15/02/23	vie 14/04/23	\$ 26.304.176,00		
1.2.4.1	Recopilación de información	20 días	mié 15/02/23	mié 15/03/23	\$ 6.576.044,00		
1.2.4.2	Análisis de información	15 días	mié 15/03/23	mié 5/04/23	\$ 6.576.044,00		
1.2.4.3	Socialización con otras disciplinas	3 días	mié 5/04/23	lun 10/04/23	\$ 6.576.044,00		
1.2.4.4	Consolidación de informes RAI	5 días	lun 10/04/23	lun 17/04/23	\$ 6.576.044,00		
1.2.5	RAI Geotecnia y Pavimentos	43 días	mié 15/02/23	vie 14/04/23	\$ 19.673.676,00		
1.2.5.1	Recopilación de información	20 días	mié 15/02/23	mié 15/03/23	\$ 4.918.419,00		

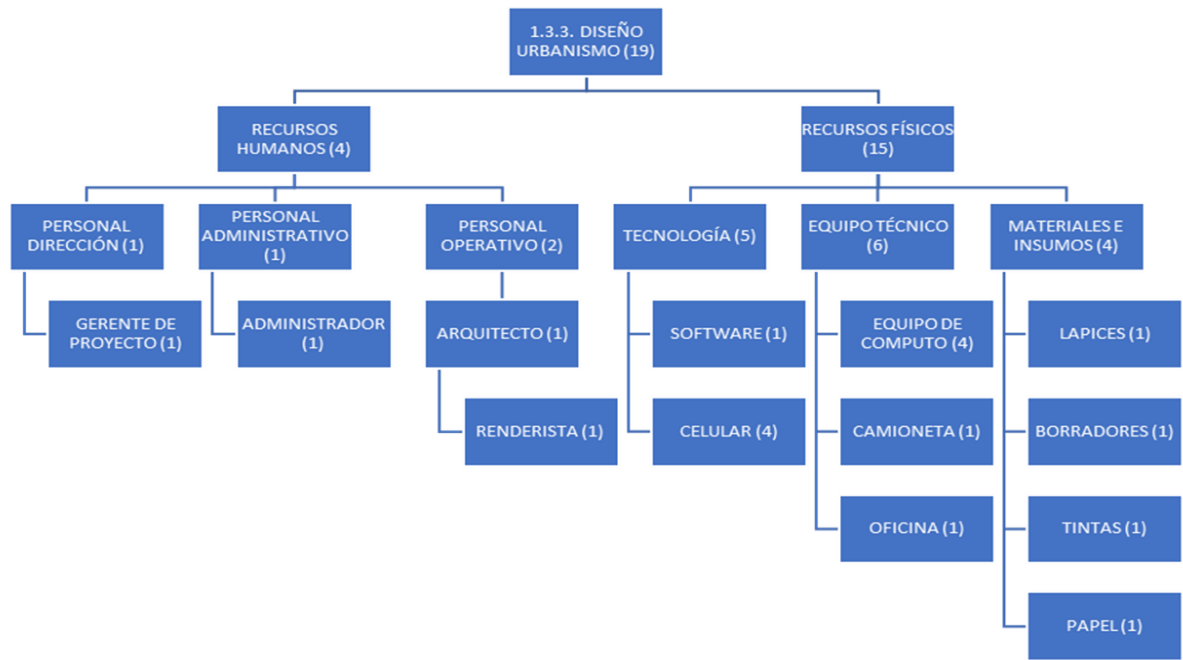
Fuente: elaboración propia del equipo técnico

13.3. Estructura de desglose de recursos (EDRe)

En la siguiente figura se presenta la estructura de desglose de los recursos (EDRe), teniendo en cuenta información del recurso humano, materiales, tecnologías y equipamientos de oficina.

Figura 26.

Estructura de desglose de recursos (EDR)



Fuente: Elaboración propia - Área Técnica del Proyecto.

13.4. Asignación de recursos

A continuación, se presenta la tabla de Uso de Recursos, de Microsoft Project, en la cual se puede apreciar la asignación de los recursos y el trabajo estimado para cada actividad.

Tabla 21.

Asignación de recursos.

Nombre del recurso	Trabajo
Director de Consultoría	408 horas
<i>Socialización con otras disciplinas</i>	<i>24 horas</i>
<i>Visita de reconocimiento de campo</i>	<i>64 horas</i>

Nombre del recurso	Trabajo
<i>Recomendaciones del proceso constructivo y especificaciones técnicas</i>	40 horas
<i>Calibración y certificados de equipos</i>	40 horas
<i>Definición de las especificaciones técnicas generales que regularan el proyecto</i>	80 horas
<i>Definición de las especificaciones técnicas de servicios públicos que regularan el proyecto</i>	160 horas
Coordinador de Consultoría	656 horas
<i>Socialización con otras disciplinas</i>	24 horas
<i>Definición de un cronograma de actividades</i>	80 horas
<i>Nivelación de precisión de las tapas de los pozos de alcantarillado</i>	80 horas
<i>Integración de la información del presupuesto de todos los demás componentes</i>	40 horas
<i>Definición de las especificaciones técnicas particulares que regularan el proyecto</i>	80 horas
<i>Realizar para obtención de aprobación del permiso</i>	352 horas
Ingeniero de apoyo técnico	384 horas
<i>Socialización con otras disciplinas</i>	24 horas
<i>Calibraciones y certificados de equipos</i>	56 horas
<i>Identificación señalización existente</i>	160 horas
<i>Definición de los equipos a utilizar</i>	64 horas
<i>Toma de medidas y cotas a las tuberías</i>	80 horas
Ingeniero Topográfico	640 horas
<i>Recopilación de información</i>	160 horas
<i>Análisis de información</i>	120 horas
<i>Amarre al sistema geográfico, verificación de poligonales</i>	80 horas
<i>Planimetría</i>	120 horas
<i>Elaboración informe final con anexos, cálculos, memorias, planos planta- perfil, secciones</i>	160 horas
Topógrafo	280 horas
<i>Altimetría</i>	120 horas
<i>Elaboración informe final con anexos, cálculos, memorias, planos planta- perfil, secciones</i>	160 horas
Cadenero topográfico	160 horas
<i>Nivelación de precisión de las tapas de las cámaras de red matriz de acueducto, ETB, Tigo, Movistar, Claro, Vanti, Codensa, UAESP</i>	160 horas
Cadenero 2	80 horas
<i>Reconocimiento visual del estado estructural de los pozos</i>	80 horas
Diseñador Geométrico	320 horas
<i>Consolidación de informes RAI</i>	40 horas
<i>Nivelación y contranivelación</i>	120 horas
<i>Elaboración informe final con anexos, cálculos, memorias, planos planta- perfil, secciones</i>	160 horas
Especialista en Tránsito	1.144 horas
<i>Recopilación de información</i>	160 horas
<i>Análisis de información</i>	120 horas

Nombre del recurso	Trabajo
<i>Socialización con otras disciplinas</i>	24 horas
<i>Consolidación de informes RAI</i>	40 horas
<i>Elaboración PMT para trabajos de campo</i>	240 horas
<i>Cálculo del tránsito promedio diario</i>	120 horas
<i>Elaboración del PMTG de obra</i>	200 horas
<i>Elaboración de planos</i>	80 horas
<i>Elaboración diseño señalización vertical</i>	160 horas
Especialista en Urbanismo	880 horas
<i>Recopilación de información</i>	160 horas
<i>Análisis de información</i>	120 horas
<i>Consolidación de informes RAI</i>	40 horas
<i>Elaboración prediseño paisajístico</i>	200 horas
<i>Consolidación de la información, para el diseño esquemático</i>	120 horas
<i>Elaboración producto final y anexos del componente de urbanismo</i>	240 horas
Especialista en Geotecnia	1.176 horas
<i>Recopilación de información</i>	160 horas
<i>Análisis de información</i>	120 horas
<i>Estructuración preliminar de la Metodología de trabajo detallada</i>	160 horas
<i>Definición actividades a ejecutar en el plan</i>	80 horas
<i>Ensayos de campo y laboratorio de las muestras</i>	480 horas
<i>Definición caracterización geotécnica del pavimento</i>	56 horas
<i>Recomendaciones del proceso constructivo y especificaciones técnicas</i>	40 horas
<i>Elaboración informe final</i>	80 horas
Especialista en Pavimentos	864 horas
<i>Socialización con otras disciplinas</i>	24 horas
<i>Consolidación de informes RAI</i>	40 horas
<i>Estructuración preliminar de la Metodología de trabajo detallada</i>	160 horas
<i>Realización de las actividades geotécnicas</i>	480 horas
<i>Prediseño pavimentos y geotecnia</i>	80 horas
<i>Elaboración informe final</i>	80 horas
Especialista en redes húmedas	1.248 horas
<i>Recopilación de información</i>	160 horas
<i>Análisis de información</i>	120 horas
<i>Consolidación de informes RAI</i>	40 horas
<i>Reconocimiento visual del estado estructural de las cámaras</i>	160 horas
<i>Procesamiento de la información levantada</i>	80 horas
<i>Recolección de información secundaria en la plataforma de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB)</i>	56 horas

Nombre del recurso	Trabajo
<i>Diseño preliminar de redes de alcantarillado, acueducto y secas</i>	80 horas
<i>Elaboración del Plan de Instrumentación y Monitoreo</i>	40 horas
<i>Presentación de avance EAAB, Tigo, Vanti, ETB, Codensa, Tigo, Movistar, Claro, UAESP</i>	40 horas
<i>Elaboración informe final con anexos, memorias, cálculos. Radicación a las Entidades y ESP correspondientes (terceros)</i>	120 horas
<i>Realizar trámites ante EAAB para obtención de viabilidad hidráulica</i>	352 horas
Especialista en redes secas	760 horas
<i>Recopilación de información</i>	160 horas
<i>Análisis de información</i>	120 horas
<i>Consolidación de informes RAI</i>	40 horas
<i>Toma de medidas y cotas a las tuberías y cableado</i>	160 horas
<i>Diseño preliminar de redes de alcantarillado, acueducto y secas</i>	80 horas
<i>Elaboración del Plan de Instrumentación y Monitoreo</i>	40 horas
<i>Presentación de avance EAAB, Tigo, Vanti, ETB, Codensa, Tigo, Movistar, Claro, UAESP</i>	40 horas
<i>Elaboración informe final con anexos, memorias, cálculos. Radicación a las Entidades y ESP correspondientes (terceros)</i>	120 horas
Especialista patología	360 horas
<i>Diagnóstico de las estructuras existentes</i>	120 horas
<i>Definición técnica de la estructura metálica y su funcionalidad</i>	160 horas
<i>Definición del proceso de ejecución de las pruebas de carga estáticas y dinámicas</i>	80 horas
Especialista estructural	760 horas
<i>Trabajos de campo e inspección visual de la estructura existente</i>	160 horas
<i>Inventario detallado de las piezas metálicas</i>	120 horas
<i>Definición del proceso constructivo del ciclopeante</i>	160 horas
<i>Elaboración planos estructurales a detalle</i>	160 horas
<i>Elaboración memorias, anexos y cálculos estructurales</i>	80 horas
<i>Definición del proceso de ejecución de las pruebas de carga estáticas y dinámicas</i>	80 horas
Ingeniero apoyo estructural	520 horas
<i>Definición paso a paso, con planos del desmonte de la estructura metálica existente</i>	160 horas
<i>Actividad de aproximación presupuestal de la estructura metálica</i>	120 horas
<i>Elaboración planos estructurales a detalle</i>	160 horas
<i>Elaboración memorias, anexos y cálculos estructurales</i>	80 horas
Ingeniero de costos	440 horas
<i>Integración de la información del presupuesto de todos los demás componentes</i>	120 horas
<i>Elaboración del presupuesto detallado del proyecto</i>	40 horas
<i>Mesa de trabajo con ETB, Tigo, Movistar, Vanti, Codensa, UAESP, EAAB</i>	120 horas
<i>Definición de las especificaciones técnicas de servicios públicos que regularan el proyecto</i>	160 horas
Ingeniero de Programación	160 horas

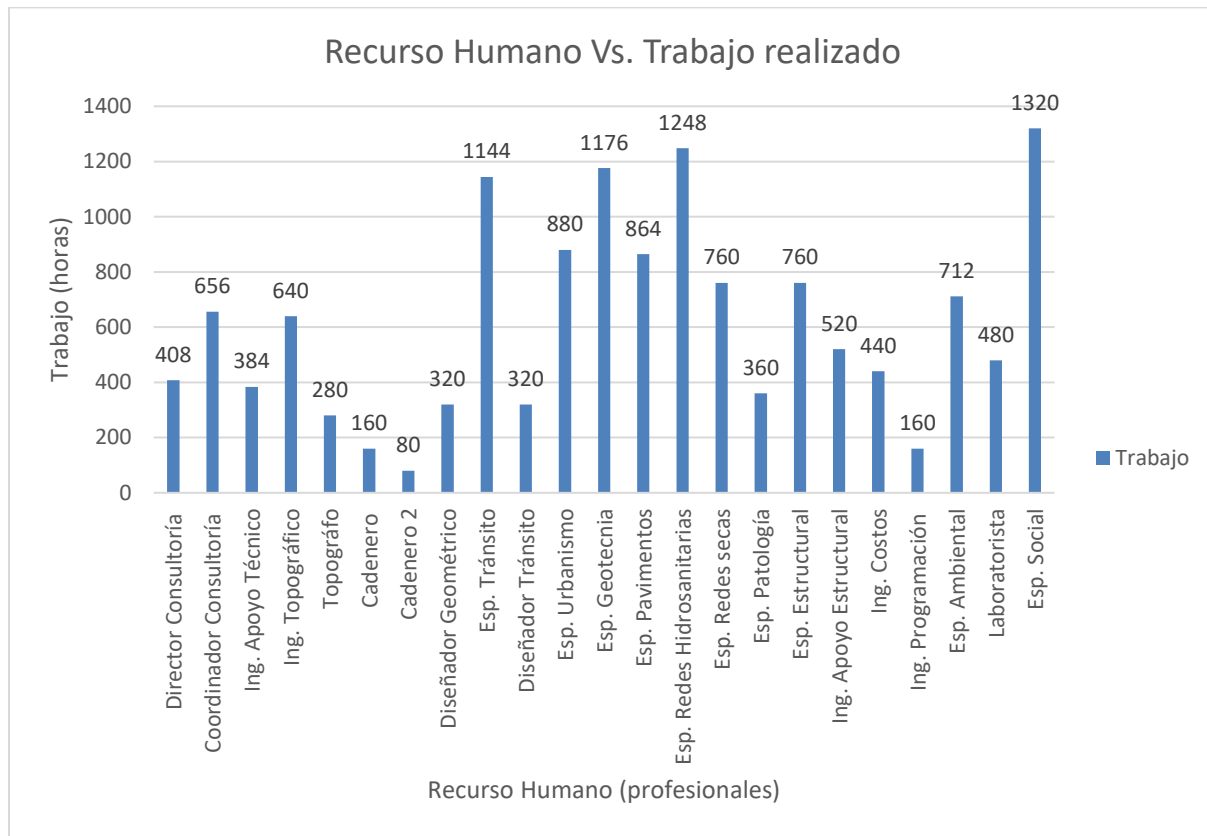
Nombre del recurso	Trabajo
<i>Integración de la información del presupuesto de todos los demás componentes</i>	80 horas
<i>Elaboración del cronograma detallado del proyecto</i>	80 horas
Especialista ambiental	712 horas
<i>Definición caracterización del proyecto</i>	80 horas
<i>Evaluación de impactos ambientales</i>	80 horas
<i>Identificación de la zonificación ambiental</i>	80 horas
<i>Establecer medidas de manejo y plan de emergencias/contingencias</i>	120 horas
<i>Realizar trámites ante EAAB para obtención de aprobación del permiso</i>	352 horas
Laboratorista	480 horas
<i>Ensayos de campo y laboratorio de las muestras</i>	480 horas
Diseñador de redes	472 horas
<i>Proceso de la información y elaboración de planos</i>	80 horas
<i>Diagnóstico de redes posterior al reporte CCTV</i>	40 horas
<i>Realizar trámites para obtención de aprobación del permiso</i>	352 horas
Ingeniero CCTV	80 horas
<i>Labores de inspección de redes de alcantarillado con equipos de CCTV</i>	80 horas
Operador equipo CCTV	80 horas
<i>Limpeza de la tubería con equipo mínimo requerido (equipo de succión - presión - vactor)</i>	80 horas
Operador equipo Georradar	120 horas
<i>Inspección de las tuberías en terreno con georradar</i>	120 horas
Especialista forestal	712 horas
<i>Elaboración diseño antejardines y espacio público</i>	200 horas
<i>Elaboración diseño paisajístico, incluyendo anexos, memorias y fichas de especies</i>	160 horas
<i>Realizar trámites ante Jardín Botánico de Bogotá (JBB) para aprobación del permiso</i>	352 horas
Especialista SST	120 horas
<i>Definición de criterios para elaboración del SG-SST</i>	120 horas
Especialista social	1.320 horas
<i>Identificación y elaboración del Plan de Diálogo Ciudadano y Comunicaciones Estratégicas</i>	360 horas
<i>Elaboración del Diagnóstico socioeconómico, territorial, cultural</i>	280 horas
<i>Identificar impactos sociales</i>	240 horas
<i>Evaluar y analizar los impactos sociales identificados</i>	160 horas
<i>Implementar un Plan de manejo social a los impactos identificados y analizados</i>	280 horas

Fuente: Elaboración propia - Área Técnica del Proyecto.

La información anterior, puede ser interpretada gráficamente, conforme a la siguiente figura:

Figura 27.

Estado de trabajo en horas de todos los recursos humanos



Fuente: Elaboración propia - Área Técnica del Proyecto.

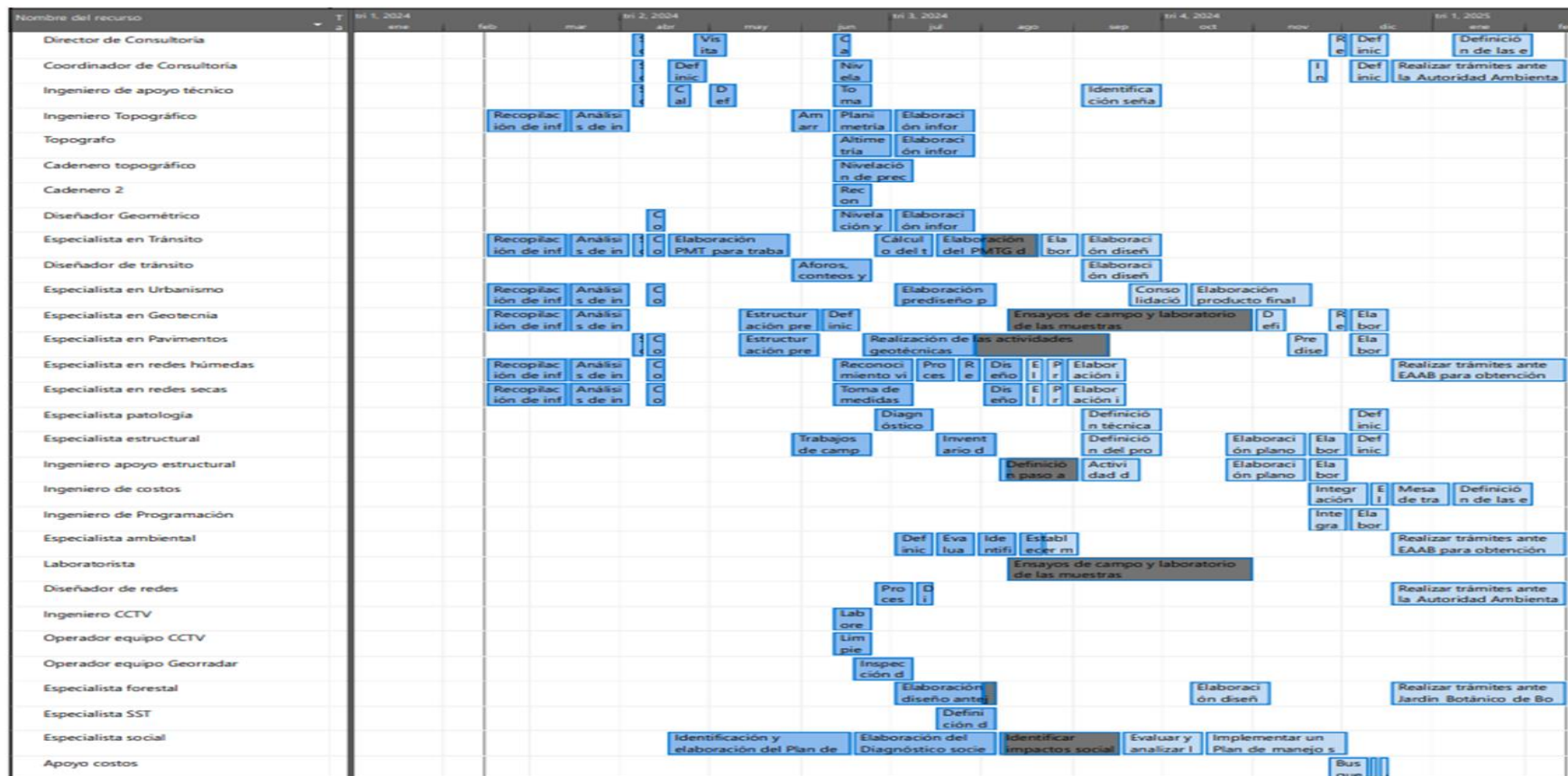
De la gráfica anterior se puede inferir que los componentes con mayor carga horaria para la entrega de los productos a diseñar, corresponde a tránsito, geotecnia, urbanismo, redes hidrosanitarias, estructuras y el componente social. Lo anterior, junto con el área técnica conformada por director, coordinador y el ingeniero de apoyo.

13.5. Calendario de recursos

A continuación, se presenta la tabla Organizador de Equipo, de Microsoft Project en la cual se puede apreciar claramente el calendario de los recursos.

Figura 28.

Calendario de recursos.



Fuente: Elaboración propia - Área Técnica del Proyecto.

13.6. Plan de capacitación y desarrollo del equipo

En la siguiente tabla, se presenta el plan de capacitación y desarrollo del equipo en la cual se puede apreciar el nombre de la capacitación, quién la dirige, a quién va dirigido y la duración de esta, entre otras.

Tabla 22.

Plan de capacitación y desarrollo del equipo

NOMBRE DE LA CAPACITACIÓN	QUIEN LA DIRIGE	DIRIGIDO A	FECHA	DURACIÓN EN HORAS	VALOR HORA
Inducciones y capacitaciones ambientales - Construcción	Profesional Ambiental	Todos los profesionales del proyecto	17/04/2023	1.5	\$ 85,000
Manejo de campamentos, centros de acopio y materiales de construcción.			18/04/2023	1	\$ 85,000
Orden y aseo en frentes de obra y campamentos. Manejo Integral de Residuos Sólidos (ordinarios, reciclables, peligrosos)			19/04/2023	2	\$ 85,000
Uso eficiente de recursos naturales (agua y energía)			20/04/2023	1	\$ 85,000
Manejo de la vegetación y del paisaje			21/04/2023	2	\$ 85,000
Manejo de residuos de construcción y demolición			21/04/2023	1.5	\$ 85,000
Manejo de residuos líquidos, combustibles y sustancias químicas			21/04/2023	1	\$ 85,000
Manejo de Cuerpos de Agua			24/04/2023	2	\$ 85,000
Otros temas asociados a la gestión Ambiental			25/04/2023	1.5	\$ 85,000

NOMBRE DE LA CAPACITACIÓN	QUIEN LA DIRIGE	DIRIGIDO A	FECHA	DURACIÓN EN HORAS	VALOR HORA
Capacitación de la Brigada "BOAL"			26/04/2023	1.5	\$ 85,000
Manejo One drive	ing. de sistemas		27/04/2023	2	\$ 85,000
Manejo programa BIN	Profesional BIN		27/04/2023	1	\$ 85,000
Inducción SST			28/04/2023	2	\$ 85,000
Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo (COPASST)Reporte e investigación de AT			28/04/2023	2	\$ 85,000
			28/04/2023	1	\$ 85,000
Reporte de actos y condiciones inseguras			28/04/2023	1.5	\$ 85,000
			2/05/2023	1.5	\$ 85,000
Prevención de Alcoholismo, Tabaquismo y Farmacodependencia			3/05/2023	1.5	\$ 85,000
			4/05/2023	2	\$ 85,000
Seguridad vial			5/05/2023	2	\$ 85,000
			5/05/2023	1	\$ 85,000
Riesgos locativos			5/05/2023	1	\$ 85,000
			8/05/2023	1.5	\$ 85,000
Capacitación Riesgo Eléctrico			9/05/2023	2	\$ 85,000
			10/05/2023	3	\$ 85,000
Obligaciones y Responsabilidades (Civil, penal, administrativa) en el marco del SGSST			11/05/2023	2	\$ 85,000
			12/05/2023	1	\$ 85,000
Brigada de emergencia			12/05/2023	2	\$ 85,000
			12/05/2023	1.5	\$ 85,000
Prevención del riesgo cardiovascular			15/05/2023	1	\$ 85,000
			16/05/2023	2	\$ 85,000
Riesgo público			17/05/2023	1.5	\$ 85,000

NOMBRE DE LA CAPACITACIÓN	QUIEN LA DIRIGE	DIRIGIDO A	FECHA	DURACIÓN EN HORAS	VALOR HORA
			18/05/2023	1	\$ 85,000
Uso y mantenimiento de los epp			19/05/2023	2	\$ 85,000
			19/05/2023	1.5	\$ 85,000

Fuente: Elaboración propia - Área Técnica del Proyecto.

Se califica cada mes por rendimiento y se da un incentivo si facturan más del tope indicado mensual.

El Control Presupuestal es un proceso clave dentro de la gestión integral de proyectos, enfocado en asegurar que lo presupuestado vs los costos reales proporcionen los resultados esperados por la compañía.

El Control Presupuestal tiene como objetivo comparar lo presupuestado con los costos reales basados en lo ejecutado mes a mes.

El Control Presupuestal es importante porque:

- Permite evidenciar desviaciones a favor o en contra que permitan tomar las medidas necesarias en el momento oportuno y así garantizar los resultados esperados por la compañía.
- Evitar reprocesos y proporcionar eficiencia para no generar pérdidas económicas.
- Ayudar a controlar la gestión de riesgos del proyecto en especial en términos económicos.
- Mantener la satisfacción del cliente.

14. Gestión de comunicaciones del proyecto

Dentro de la gestión de comunicaciones del proyecto, es de vital importancia tener en cuenta todos los interesados con los cuales se deba entablar una correcta y constante comunicación. También es importante identificar el método de información a aplicar, el tiempo y frecuencia con la cual se emitirá la información y los tiempos de respuesta de la contraparte, junto con la identificación del remitente. También debe darse información sobre los supuestos y restricciones, para finalmente contar con la elaboración de diagramas de flujo de comunicaciones.

14.1. Plan de gestión de las comunicaciones

Como objetivos propios planteados para este numeral, se tiene que se pueda elaborar el Plan de Gestión de Comunicaciones para el proyecto enfocado al estudio y diseño de un ciclopunte peatonal como medida correctiva a la movilidad del sector del Canal Salitre, en Bogotá. También, poder definir propiamente los mecanismos necesarios para ejecutar, monitorear y controlar las comunicaciones que se planteen en el proyecto entre los emisores y receptores de este.

Así mismo, se menciona que el alcance establecido en este Plan, consiste en reconocer el impacto de las comunicaciones y gestión del personal durante todas las fases del proyecto, con el fin de resolver de la mejor manera y con la aplicación de los formatos adecuados, los inconvenientes o situaciones que se presenten.

14.1.1 Canales de comunicación

El director del proyecto será el encargado de tener un control directo con todas las comunicaciones emitidas y recibidas, dado que será la persona encargada de la firma y suscripción de estas comunicaciones, a excepción de las que sean netamente contractuales, las

cuales firmaría la alta gerencia del proyecto. Se contará con un apoyo técnico que manejará las comunicaciones y hará seguimiento a la emisión de respuestas de acuerdo con lo estipulado en la Planificación de Comunicaciones anterior y la correspondiente matriz de comunicaciones planteadas en el presente documento. Otros canales de comunicación serán reuniones internas e informes semanales de cada uno de los especialistas remitidos a la dirección del proyecto, informando sobre la trazabilidad en la semana acerca del avance de la elaboración de los entregables. Así mismo, otro canal corresponderá a mesas de trabajo principalmente en la última fase del contrato, donde se debe mantener constante comunicación con las empresas de servicios públicos (ESP) y entidades distritales para la obtención de todos los permisos requeridos para poder realizar la construcción de la infraestructura del ciclopunto, el espacio público y las demás obras complementarias.

14.1.2 Sistema de información de las comunicaciones

Una vez sean identificadas las comunicaciones necesarias que se deben tener a lo largo del proyecto, junto con los mecanismos para su implementación, se deberán revisar también todos los activos de la empresa, identificando y registrando principalmente todas las lecciones aprendidas que se den en el proyecto desde el área técnica, ambiental, social y de seguridad y salud en el trabajo. Así mismo, se debe tener en cuenta la información de ejecución histórica con la cual cuenta la organización en sus archivos, con el fin de encontrar similitudes con proyectos anteriores y conocer en su defecto soluciones a problemáticas vividas anteriormente.

Las comunicaciones serán monitoreadas por la dirección del proyecto, bajo el apoyo de la coordinación del proyecto, como fiel seguimiento a las entradas de los documentos necesarios, para obtener salidas correctas, siendo específicamente estos:

Como entradas la coordinación debe revisar el plan para la dirección del proyecto, una a una las comunicaciones emitidas y recibidas en cada una de las fases de ejecución del proyecto, registrar diariamente los incidentes y situaciones no comunes presentadas, indicar datos de desempeño del trabajo para cada componente, principalmente en el seguimiento de los tiempos de respuesta ante solicitudes o atención de observaciones a los entregables. Todo lo anterior, para presentar informes de desempeño, solicitudes de cambios en los tiempos indicados antes de que surjan problemas graves dentro del proyecto, y finalmente la actualización de entregables, del plan de dirección y de activos de los procesos de la organización, para el archivo histórico de estos procesos dentro de la información propia de la empresa.

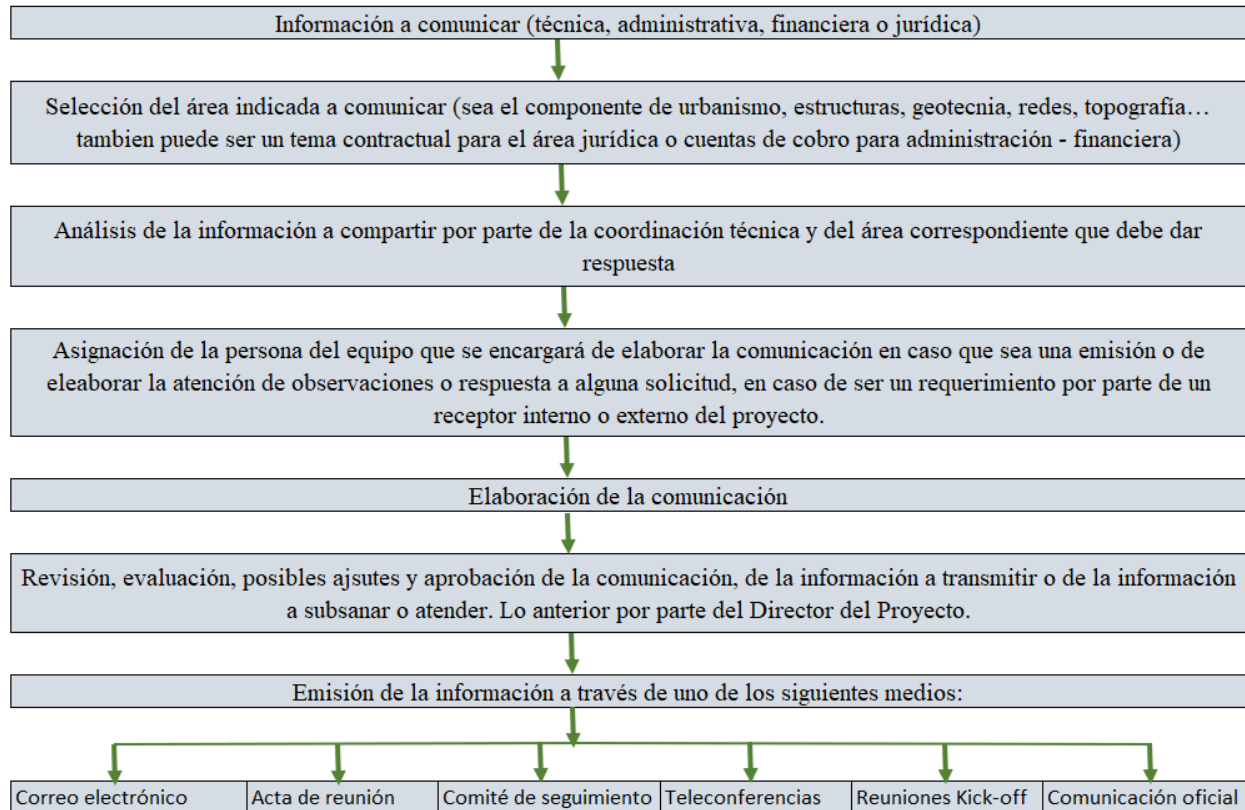
14.1.3 Diagramas de flujo

Con el fin de entablar una correcta comunicación en todos los ámbitos del proyecto, se propone la elaboración de diagramas de flujo de la comunicación, a través del cual se expone el paso a paso a seguir para la correcta comunicación y entrega de la información entre emisores y receptores del proyecto. Es perentorio resaltar que, una comunicación efectiva y oportuna permitirá un mejor seguimiento al contrato, activar las alertas necesarias y poder tomar las medidas de mitigación necesarias para volver al eje normal de desarrollo del proyecto.

De esta manera, a continuación, se presenta el diagrama de flujo para las comunicaciones del proyecto, el cual inicia con la identificación de la información a comunicar y finaliza con la emisión de dicha información a través de los canales previamente definidos y establecidos por la dirección del proyecto.

Figura 29.

Diagrama de flujo para comunicaciones.



Fuente: elaboración propia por el equipo técnico

Conforme a lo evidenciado anteriormente, se puede afirmar que existen varios canales de comunicación con los cuales, el emisor podrá enviar los datos técnicos correspondientes y serán bien recibidos por el receptor o interesado correspondiente. Se resalta la importancia de uno de los pasos correspondiente a la “asignación del personal del equipo que se encargará de elaborar la comunicación”, dado que dependiendo el área o componente a emitirse información, se debe destinar el profesional idóneo para que técnicamente sepa responder y atender la comunicación correspondiente a informar a las otras partes. No se pueden cometer imprecisiones que generen reprocesos futuros al proyecto.

14.1.4 Matriz de comunicaciones

Como parte del Plan de Gestión de las Comunicaciones se plantea la elaboración de la matriz de comunicaciones, con la cual se emite información relacionada con los interesados o involucrados en el proyecto, la dimensión de la comunicación siendo esta interna o externa, los planteamientos de situaciones a resolver, el formato con el cual se emitirá la comunicación al receptor y el tiempo o frecuencia con el cual se emitirá nuevamente dicho canal. Así las cosas, para los interesados de este proyecto, se tiene la siguiente matriz:

Tabla 23.

Matriz de comunicaciones

Emisor	Receptor	Dimensión	Situaciones por resolver	Formatos de comunicación	Tiempo y periodicidad
Director del proyecto	Alta gerencia	Interna	Seguimiento general del contrato. Apremios, procesos de multa, modificaciones, suspensiones, prórrogas.	Correo electrónico, reuniones internas.	Todos los viernes durante la ejecución del contrato
Director del proyecto	Especialistas del proyecto	Interna	Ajustes en las fechas de entrega de los productos. Armonización de todas las áreas para mantener la misma información técnica en todos los componentes. Atención de observaciones de la Interventoría y la Entidad.	Memorandos Mesas de trabajo Informes ejecutivos	Sin periodicidad definida. Se solicitan estas reuniones cada vez que se requiera la entrega o ajuste de algún producto técnico.
Director del proyecto	Proveedores y subcontratistas	Interna	Organización en tiempos para ejecución de actividades de campo tales como topografía,	Comunicaciones oficiales. Llamadas telefónicas	En el mes No. 2 de la ejecución de la fase de estudios

Emisor	Receptor	Dimensión	Situaciones por resolver	Formatos de comunicación	Tiempo y periodicidad
			inspección de pozos y cámaras de redes secas y húmedas, inspección por CCTV, georradar, apiques de pavimentos y sondeos geotécnicos a profundidad de 50 metros.	(comunicación verbal). Firmas de contratos de ejecución de proveedores o subcontratistas.	y diseños, tiempo en el cual según cronograma se llevarán a cabo estas actividades de campo.
Sponsor	Director del proyecto	Externa	Atrasos mayores al 5% en la ejecución del contrato, que puedan afectar el correcto cumplimiento del mismo.	Informes semanales, mensuales, final. Comunicaciones oficiales, suscripción de actas de reunión y listas de asistencia.	En los casos que se presenten estos atrasos, la Entidad Contratante programará reuniones presenciales en las instalaciones del IDU cada semana, hasta superar la condición de riesgo.
Director del proyecto	Interventoría	Externa	Seguimiento semanal del avance ejecutado con respecto al programado para el proyecto. Análisis de uno a uno de los productos y subproductos a entregar. Validación de observaciones a los entregables. Seguimiento del Plan Anual de Caja	Informes semanales, mensuales, trimestrales y final. Comunicaciones oficiales, suscripción de actas de reunión y listas de	Cada semana, o ante eventos necesarios se realizarán llamadas telefónicas en cualquier momento o la solicitud de reuniones o

Emisor	Receptor	Dimensión	Situaciones por resolver	Formatos de comunicación	Tiempo y periodicidad
			(PAC) y del Programa Detallado de Trabajo (PDT).	asistencia. Teleconferencia, reuniones Kick-off, base de datos proyecto One-Drive.	mesas de trabajo extraordinarias para solución de las problemáticas que se presenten.
Comunidad de Engativá, Suba y usuarios propios del ciclopunte	Especialistas técnicos, principalmente el social	Externa	Atención de PQRS. Presentación del proyecto e información del avance del mismo. Constante comunicación con la comunidad que hará uso del nuevo ciclopunte, con el fin de hacerlos partícipes constantemente en el desarrollo del diseño, de acuerdo a las necesidades propias de la sociedad.	Correo electrónico, reunión de inicio, reunión de cierre social, reuniones con entidades de la zona como la Universidad Minuto de Dios, Alcaldías de Engativá y Suba y reuniones con comités como el de Ciclistas o de Personas con Movilidad Reducida (PMR).	Reunión al inicio del proyecto, al 50% de ejecución y al final para el cierre del contrato. En cuanto a PQRS serán atendidas en un periodo de 10 días, luego del recibimiento de estas.
Empresas de Servicios Públicos (ETB, Movistar, UAESP,	Especialistas técnicos y dirección del proyecto	Externa	Se debe tener constante relación con las ESP en la última fase del proyecto, correspondiente a la aprobación de terceros, teniendo en cuenta, que sin la aprobación de los	Comunicaciones oficiales, suscripción de actas de reunión y listas de asistencia. Teleconferencia,	Reunión de presentación del diseño correspondiente en el mes No. 10 de ejecución del proyecto.

Emisor	Receptor	Dimensión	Situaciones por resolver	Formatos de comunicación	Tiempo y periodicidad
EAAB, Tigo, Claro, Vanti)			estudios de redes secas y redes hidrosanitarias por parte de estas empresas, no se puede continuar con la etapa constructiva. De esta manera, los problemas a revisar son la no existencia de interferencias con cableado, tuberías, cámaras y pozos entre empresas. La no afectación a la estructura existente y la propuesta de planes de manejo ante daños presentados en construcción.	reuniones Kick-off	Luego una reunión para atención de observaciones una vez la ESP de revisión completa a la información y comunicaciones oficiales con teleconferencias para aprobaciones y firmas de planos.
Entidades Distritales (SDA, SDH, SDM, SDP)	Especialistas técnicos y dirección del proyecto	Externa	Se debe tener constante relación con las entidades distritales en la última fase del proyecto, correspondiente a la aprobación de terceros, teniendo en cuenta, que sin la aprobación de los estudios ambientales y de movilidad por parte de estas organizaciones, no se puede continuar con la etapa constructiva. De esta manera, los problemas a revisar son el	Comunicaciones oficiales, suscripción de actas de reunión y listas de asistencia. Teleconferencia, reuniones Kick-off	Reunión de presentación del diseño correspondiente en el mes No. 10 de ejecución del proyecto. Luego una reunión para atención de observaciones una vez la entidad distrital de revisión completa a la

Emisor	Receptor	Dimensión	Situaciones por resolver	Formatos de comunicación	Tiempo y periodicidad
			no daño ambiental, la obtención del Permiso de Ocupación de Cauce (POC) y la aprobación del Plan de Manejo de Tránsito General (PMTG)		información y comunicaciones oficiales con teleconferencias para aprobaciones y firmas de planos.

Fuente: elaboración propia por el equipo técnico

Fechas importantes del proyecto: Es importante resaltar que, para el cumplimiento sin percance alguno del objeto contractual, se deben cumplir a cabalidad con las fechas estipuladas para los entregables del proyecto, en este caso la fase de Recopilación y Análisis de la Información (RAI), que finalizó el 14 de abril de 2023 y con ella se deben entregar todos los informes de la primera inspección del estado actual de cada componente técnico del contrato. Posteriormente, se deben cumplir las fechas propias de la elaboración de los estudios y diseños del proyecto, con fecha de finalización el 14 de diciembre de 2023, entregando los volúmenes finales con memorias de cálculo, planos, informes y cantidades, para finalmente, cerrar las fechas importantes del proyecto el 14 de febrero de 2023 con el cierre de la fase de aprobaciones por parte de terceros, siendo estos las Empresas de Servicios Públicos (ESP) y las entidades distritales de Bogotá, que al contar con sus aprobaciones, se podrá dar inicio a los procesos de licitación de la siguiente etapa, la construcción. De esta manera, gran porcentaje de las comunicaciones estarán enfocadas a la presentación, entrega, revisión, ajustes y aprobaciones de los productos y subproductos del proyecto, pero también al seguimiento propio de las fechas de terminación de cada una de las fases mencionadas anteriormente.

14.1.5 Estrategia de comunicaciones

Reuniones internas del director del proyecto con la gerencia o con los especialistas para revisión de los productos a entregar en los cortes y fechas importantes del proyecto. Reuniones con la Interventoría previo a los comités de seguimiento semanales, para verificación del avance semanal en el Plan Detallado de Trabajo (PDT). Reunión de seguimiento semanal con la supervisión del contrato por parte de la Entidad. Reunión mensual con todos los especialistas de la Consultoría, la Interventoría y los apoyos profesionales del Sponsor. Reunión de inicio, control y fin con las Empresas de Servicios Públicos (ESP), tales como Vanti, Tigo, ETB, Movistar, EAAB, y Entidades Distritales tales como la Secretaría Distrital de Planeación (SDP), Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) y Secretaría Distrital de Movilidad (SDM).

Guía para la realización de reuniones: Las reuniones internas serán programadas por la coordinación del proyecto de Consultoría, mientras que las demás reuniones estarán a cargo en su organización y cronograma, por parte de la Interventoría. Se deben generar actas de reunión y listas de asistencia, donde debe quedar plasmado todo lo socializado en las reuniones, específicamente lectura del cumplimiento de compromisos anteriores, seguimiento al avance ejecutado vs programado del proyecto, temas varios, compromisos nuevos de las partes. Debido a la gran cantidad de especialistas, las reuniones serán realizadas vía virtual a través de plataformas digitales como Google Meet o Microsoft Teams.

La aprobación de las comunicaciones debe estar a cargo del director del proyecto y en casos muy puntuales por la alta gerencia, luego del visto bueno del director. Además, se resalta que los especialistas técnicos (urbanismo, estructuras, topografía, diseño geométrico, geotecnia, tránsito, redes secas, redes húmedas, social, ambiental, forestal, fauna) deben emitir memorandos suscritos con sus firmas, como visto bueno técnico a las comunicaciones oficiales.

15. Gestión de calidad del proyecto

El presente plan de calidad ha sido elaboración propia los integrantes del grupo, con el fin de poder incorporar directrices de calidad en los “ESTUDIOS, DISEÑOS DEL CICLO PUENTE PEATONAL, UBICADO EN LA AVENIDA BOYACÁ POR CALLE 86 SOBRE EL RIO ARZOBISPO EN BOGOTA D.C.” etapa de diseños, en donde se evidencie el cumplimiento de estos requisitos en el desarrollo específico del proyecto, el cual está establecido cumplirse en el tiempo pactado.

El contenido del plan de calidad se encuentra alineado con las directrices establecidas por la norma ISO 9001:2015, GTC-ISO 10005:2019 y el Sistema de Gestión de Calidad aplicado por los integrantes de este grupo.

15.1. Plan de gestión de la calidad

El alcance de este plan de calidad está contemplado teniendo en cuenta los requisitos del cliente establecidos en el pliego de condiciones, estudios previos entre otros, y en donde cuyo objeto del proyecto es “ESTUDIOS, DISEÑOS, DISEÑOS DEL CICLO PUENTE PEATONAL, UBICADO EN LA AVENIDA BOYACÁ POR CALLE 86 SOBRE EL RIO ARZOBISPO EN BOGOTA D.C.”. El proyecto con sus fases estudios y diseño, será ejecutado en doce (12) meses a partir de la suscripción, contando con la intervención de los procesos de los integrantes que el proyecto así lo requiera, de manera que se garantice la disponibilidad de los diferentes recursos para alcanzar los resultados previstos y en donde su interacción permita mantener y mejorar el sistema integrado de gestión.

Por tal motivo y en pro de claridad en los procesos, se detalla la distribución del plazo de ejecución del contrato:

Tabla 24.*Etapas del contrato*

ETAPA	FASE	DURACIÓN	FECHAS
Estudios	Investigación, Recopilación y Análisis de información.	Dos (2) meses	15 de febrero de 2023 al 14 de abril de 2023
	Elaboración de Estudios y Diseños (incluye aprobaciones de la Interventoría)	Ocho (8) meses	15 de abril de 2023 al 14 de diciembre de 2023
diseños	Trámites aprobaciones de permisos Entidades Distritales y Nacionales, al igual que la armonización con las empresas de servicios.	Dos (2) meses	15 de diciembre de 2023 al 14 de febrero de 2024

Fuente: elaboración propia por el equipo técnico

De esta manera, en la siguiente tabla se relacionan las personas involucradas en el desarrollo de plan de gestión de calidad del proyecto.

Tabla 25.*Roles y responsabilidades.*

ROL NO 1: Director de proyecto	Objetivos del rol: Directivo responsable de velar por la calidad del proyecto.
	Funciones del rol: Monitorear, validar, aprobar y toma decisiones de mejora al proceso que garantice la calidad.
	Niveles de autoridad: Alto
	Reporta a: Gerente
	Supervisa a: Coordinador
	Requisitos de conocimientos: Profesional especializado
	Requisitos de habilidades: Líder con orientación a resultados
ROL NO 2:	Requisitos de experiencia: 10 años
	Objetivos del rol: Administrar tareas del proyecto y de los miembros del equipo
	Funciones del rol: Coordinador, controlar calidad y fechas de entrega
	Niveles de autoridad: Alto

Coordinador	Reporta a: director de proyecto
	Supervisa a: Especialistas y diseñadores
	Requisitos de conocimientos: Profesional especializado
	Requisitos de habilidades: Líder con orientación a resultados
	Requisitos de experiencia: 7 años
ROL NO 3: Diseñadores	Objetivos del rol: Definir el producto que requiere el cliente
	Funciones del rol: proyectar, plasmar una serie de elementos para producir el diseño en particular.
	Niveles de autoridad: Intermedios
	Reporta a: coordinador
	Supervisa a: Diseñadores auxiliares
	Requisitos de conocimientos: profesional
	Requisitos de habilidades: Líder e imaginación
	Requisitos de experiencia: 5 años

Fuente: elaboración propia por el equipo técnico

15.2. Métricas de calidad

En el Anexo J, se describen las métricas de calidad del proyecto, donde se define el objetivo, los factores a medir, su respectiva medición y su frecuencia, la meta y el responsable de la métrica.

15.3. Documentos de prueba y evaluación

Para el control de la calidad del proyecto es necesario definir el formato de pruebas y evaluación, con este documento se define la manera de realizar el seguimiento del personal y de los procesos. Este documento se encuentra en el Anexo K.

15.4. Entregables verificados

La calidad del proyecto y el progreso de los entregables es evaluada por medio de la herramienta lista de verificación, en el Anexo L, se definen dos listas de verificación, una está definida para los planos y la otra para los informes. Es de aclarar que la finalidad de estas listas de chequeo es poder hacer seguimiento a los entregables y generar las respectivas observaciones a cada uno.

16. Gestión de riesgos del proyecto

Todos los proyectos están expuestos a la materialización de riesgos, razón por la cual, toda gerencia de proyectos, debe contener dentro de su integración, el desarrollo de un plan de gestión de riesgos, el cual debe contener la identificación de todas aquellas amenazas que se pueden hacer realizar y representar una afectación al contrato. Por tanto, además de identificar, se deben categorizar, analizar y evaluar estos riesgos, otorgar un ponderado, plantear medidas de contingencia para un posterior monitorio y seguimiento a los mismos, hasta mitigar lo mas que se pueda las repercusiones que estos traigan.

16.1. Plan de gestión de riesgos

Dentro del análisis del plan de gestión de riesgos, se hizo uso de la metodología expuestas en la guía del PMBOK 6ta edición, cuyo documento marca los parámetros y estándares necesarios para la identificación, priorización, evaluación, categorización, respuesta, seguimiento y monitoreo a los riesgos.

Para la gestión de los riesgos se estipula realizar un comité de riesgos con la participación del Director de Proyectos y los lideres de los capítulos, con el objetivo de socializar el plan de gestión de riesgos y realizar el análisis de los eventos iniciales identificados en cuanto a su cualificación y medidas de tratamiento establecidas inicialmente.

Posteriormente, se iniciarán comités de riesgos cuya frecuencia serán semanales, mensuales o semestrales, con base en el nivel de riesgos que tenga cada uno de los eventos identificados y verificar el comportamiento de las medidas de tratamiento y el uso de la reserva de contingencia, por lo cual se requiere la participación activa del Director de Proyectos y los lideres de los capítulos.

Es así como, al tener en cuenta la envergadura de este proyecto y los procesos que se deben surtir en la etapa constructiva, se identificaron, analizaron, se midió el impacto y se definieron planes de respuesta a dieciocho (18) riesgos, los cuales se clasifican como se muestra a continuación:

Riesgos Técnicos: riesgos ligados en este proyecto principalmente al desarrollo en calidad, tiempo y costo de los productos y subproductos a cargo de los diferentes especialistas que elaboraran los estudios y diseños, estos riesgos tienen que ver con; cambios en la infraestructura de servicios públicos o déficit en su identificación en campo, falta de cobertura de la topografía, falta, cambios en diseños de la Avenida Boyacá, definición errada de la capacidad portante del subsuelo, imprecisión en la determinación de la resistencia de la subrasante, imprecisión en estimación de cantidades de obra, etc.

Riesgos de la organización: relacionados con los procesos internos de la organización, que generen afectaciones directas a sus recursos físicos, económicos, humanos. Para este proyecto se identificaron: reclamaciones de indemnizaciones y reparaciones de terceros, contratistas, subcontratistas.

Riesgos Externos: Riesgos completamente por fuera del desarrollo habitual de la organización, tales como; afectaciones a la movilidad privada o pública durante la obra, incumplimientos en la entrega de productos por proveedores y terceros, presentación de acciones judiciales que produzcan suspensión de actividades.

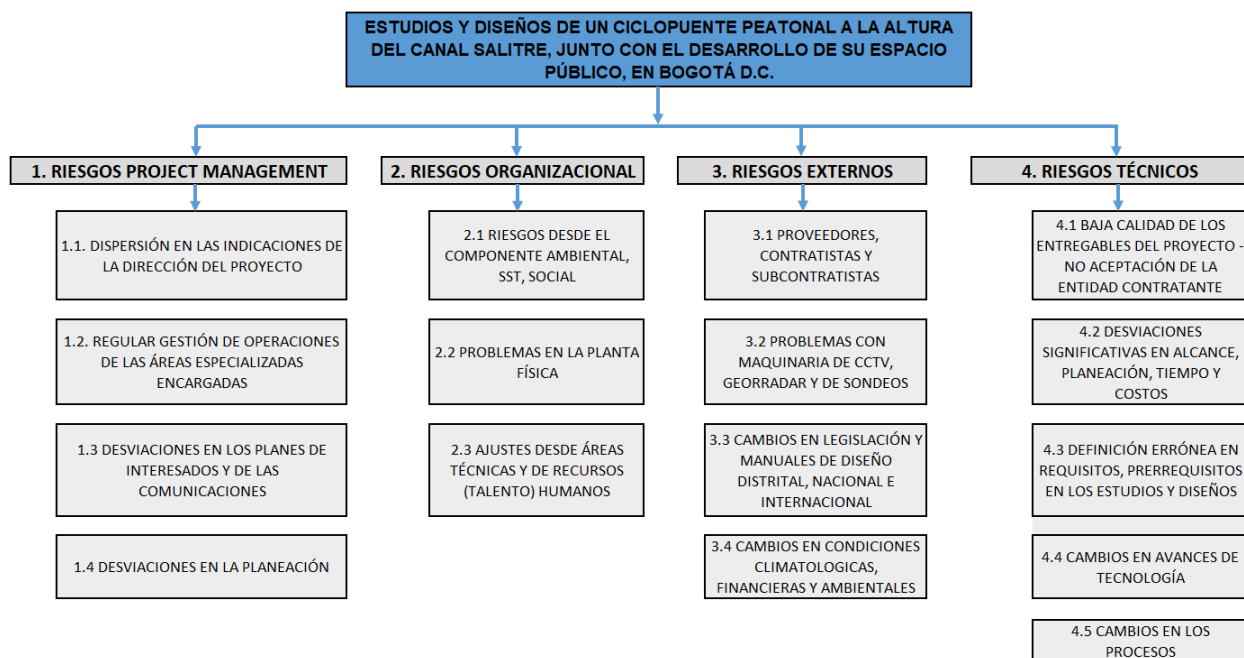
Riesgos de gerencia del proyecto: ligados directamente a la alta gerencia y dirección del proyecto en la toma de decisiones y manejo de las actividades a desarrollar. Los riesgos identificados y evaluados son; descubrimiento de circunstancias no previstas en la etapa anterior

y que modifiquen el alcance del proyecto, percances en los procesos de socialización con la comunidad.

En la siguiente figura se muestran cada una de las fuentes de riesgos del proyecto, las cuales se categorizan según la tipología como lo son los riesgos de gestión Project Management, riesgos organizacionales, riesgos externos y riesgos técnicos.

Figura 30.

Categorías del riesgo



Fuente: elaboración propia por el equipo técnico

Como resultado de la evaluación realizada se obtuvo que los riesgos asociados al proyecto podrían tener costos aproximados a \$232.085.713, equivalente a un 9% del valor total del contrato de estudio y diseños y una reserva de contingencia en tiempo igual a 181 días, que podría representar un total del 50% del tiempo estipulado para la ejecución normal del proyecto. De igual forma, se resalta que el director del proyecto bajo la supervisión de la alta gerencia, podrá administrar las reservas de contingencia una vez se haya verificado e informado a la Interventoría y Entidad Contratante que un riesgo se ha materializado.

16.2. Matrices de probabilidad – impacto (inicial y residual)

Estrategias de los riesgos: se definen las estrategias para disminuir la amenaza de los diferentes niveles de riesgos presentes en el proyecto, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 26.

Estrategias para cada nivel de riesgos

Nivel de riesgo	Estrategia para mitigar riesgos
Severo	Máxima prioridad requiere acciones inmediatas, debe ponerse en conocimiento del Director del Proyecto para analizar el riesgo del proceso y debe informarse a los interesados. Para los controles, establecimiento del plan de acción o implementación de medidas de tratamiento que impliquen inversión económica se debe realizar estudio de costo-beneficio y ser autorizado por el Director de Proyecto. Realizar seguimiento semanal durante la ejecución de las actividades del proyecto por parte del dueño potencial y realizar comités para evaluar formas de prevención y mitigación.
Crítico	Alta prioridad requiere acciones a corto plazo, debe ponerse en conocimiento del Director del Proyecto para analizar el riesgo del proceso. Para los controles, establecimiento del plan de acción o implementación de medidas de tratamiento que impliquen inversión económica se debe realizar estudio de costo-beneficio y ser autorizado por el Director de Proyecto. Realizar seguimiento mensual durante la ejecución de las actividades del proyecto por parte del dueño potencial y realizar comités para evaluar formas de prevención y mitigación.

Medio	Moderada prioridad requiere acciones a mediano plazo, debe ponerse en conocimiento de los dueños de proceso para analizar el riesgo. Realizar seguimiento trimestral durante la ejecución de las actividades del proyecto por parte del dueño potencial y realizar comités para evaluar los controles existentes.
Leve	Baja prioridad no requiere acciones adicionales debe informarse a los dueños de proceso de la existencia del riesgo. Realizar seguimiento semestral durante la ejecución de las actividades del proyecto.

Fuente: elaboración propia por parte del equipo técnico

En la siguiente tabla se especifican cada una de las escalas de probabilidad usadas para el proyecto.

Tabla 27.

Escalas de probabilidad proyecto

Valor	Clasificación	Probabilidad de ocurrencia	Interpretación por año(s)
5	Muy Alta	80%	En 50-80 día (s) se puede presentar un evento
4	Alta	60%	En 31-50 día (s) se puede presentar un evento
3	Media	50%	En 16-30 día (s) se puede presentar un evento
2	Baja	30%	En 11-15 día (s) se puede presentar un evento
1	Muy baja	10%	En 5-10 día (s) se puede presentar un evento

Fuente: Elaboración propia - Área Técnica del Proyecto.

Y es así como en la siguiente tabla se especifica la matriz de probabilidad e impacto de los riesgos del proyecto, en dicha matriz se muestra los niveles de probabilidad de ocurrencia de un riesgo en el proyecto y el grado de impacto que este puede generar sobre los objetivos del proyecto.

Tabla 28.

Matriz de probabilidad e impacto de los riesgos

Amenazas		IMPACTO				
PROBABILIDAD		Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
		1	3	5	8	10
Muy Alta	0,8	0,80	2,40	4,00	6,40	8,00
Alta	0,6	0,60	1,80	3,00	4,80	6,00
Media	0,5	0,50	1,50	2,50	4,00	5,00
Baja	0,3	0,30	0,90	1,50	2,40	3,00
Muy Baja	0,1	0,10	0,30	0,50	0,80	1,00

Fuente: Elaboración propia - Área Técnica del Proyecto.

La escala de colores definida para realizar la interpretación de la matriz de probabilidad e impacto se estableció siguiendo las escalas que se pueden consultar en la tabla a continuación:

Tabla 29.

Escalas niveles de riesgo

Niveles de Riesgo		
Severo	5,00	10,00
Critico	3,00	4,99
Medio	1,00	2,99
Leve	0,00	0,99

Fuente: Elaboración propia - Área Técnica del Proyecto.

Con las definiciones expuestas anteriormente, se puede identificar, categorizar y medir la probabilidad e impacto de los riesgos de una manera más didáctica. Así las cosas, una vez el equipo de la Consultoría aplique las valoraciones correspondientes, se podrá clasificar y categorizar los riesgos, para emitir los planes de respuestas ideales a cada uno y realizar constante monitoreo y seguimiento sobre todo a aquellos riesgos que marquen un nivel crítico y severo.

16.3. Matriz de riesgos

Una vez se realiza la identificación de los riesgos, evento, causas, su análisis cualitativo y cuantitativo, medición de impacto y probabilidad, postulación de planes de respuesta si se materializan y análisis cualitativos posteriores a la incorporación de planes de contingencia y estrategias, el último paso a implementar será realizar seguimiento y monitoreo a dichos riesgos.

Es así como para este proyecto en estudio, de los dieciocho (18) riesgos identificados, se lograron categorizar como severos tres (3) riesgos, siete (7) categorizados como críticos, en nivel medio fueron categorizados seis (6) riesgos y dos (2) entran en la categoría de leves.

Por tanto, el director de proyectos, la alta gerencia, el comité técnico de riesgos y el equipo de especialistas a cargo del desarrollo de los estudios y diseños, deberá realizar el correcto monitoreo a los riesgos, principalmente a los severos y críticos, teniendo en consideración que los aquí identificados son una cantidad significativa que se deben evitar en lo posible su materialización y tomar las medidas y estrategias de prevención o mitigación a lugar, con el fin de reducir el impacto negativo en el proyecto. Finalmente, se informa que el resumen de la matriz de riesgos asociada a este proyecto puede ser consultada a detalle en el Anexo M.

17. Gestión de las adquisiciones del proyecto

Una de las tantas obligaciones que tiene el Gobierno Nacional con los ciudadanos es garantizar que las áreas urbanas presenten excelentes condiciones o por lo menos que cumplan con condiciones adecuadas para que hagan uso de las mismas, es en este punto que cobra gran importancia que se realice estudios continuos en las condiciones que presentan actualmente la infraestructuras o las estructuras que están al servicio de la comunidad, ya que como toda obra civil al momento de su diseño y construcción se tomaron unas necesidades presentes en ese momento y que por distintas circunstancias esas condiciones iniciales cambian, un ejemplo de esto es el incremento poblacional o también la cultura, ya que con el tiempo las cantidad de personas pudo aumentar por distintos factores, ya sea por búsqueda de mejores condiciones de vida o por desplazamientos por conflictos armados en las zonas donde se radicaban.

El proyecto busca inicialmente atender a una necesidad expuesta por la comunidad como es la dificultad de desplazarse por el actual puente peatonal, esto se hace más notorio en horas que se denominan “pico” por la cantidad de personas que transitan en esos horarios. Adicionalmente, se debe tener en cuenta que no solo se transita caminando, sino que también se cuenta con bici usuarios que utilizan el puente como una manera segura de pasar de un lado de la vía al otro y que provoca que se haga aún más difícil el flujo constante en esta estructura.

Otro factor que se busca mejorar es la comodidad para las personas que sufren de alguna discapacidad y que necesariamente deben hacer el uso de este paso para llegar a sus destinos.

Para obtener los mejores resultados, se desarrollará el proyecto con rigurosidad, teniendo como pilares bases la comodidad, confort, seguridad, inclusión y accesibilidad para que el producto logre solventar y garantizar que la comunidad mejore sus condiciones actuales.

17.1. Plan de gestión de las adquisiciones

Con la Gestión de las Adquisiciones del proyecto se incluye los procesos necesarios para la gestión y control requeridos para desarrollar y administrar acuerdos tales como contratos, órdenes de compra, memorandos de acuerdo (MOAs) o acuerdos de nivel de servicio (SLAs) internos. El personal autorizado para adquirir los bienes y/o servicios requeridos para el proyecto puede incluir miembros del equipo del proyecto, la gerencia o parte del departamento de compras de la organización, si corresponde. En la siguiente tabla se puede apreciar el detalles de las especificaciones técnicas de los productos y servicios por adquirir de acuerdo con la EDT del proyecto, los estándares de calidad aplicables, las cantidades por comprar, el lugar y la fecha de entrega de cada uno.

Tabla 30.

Detalle de las especificaciones técnicas

Producto o Servicio Por Adquirir	Código de Elemento EDT	Especificaciones técnicas	Estándares de calidad aplicables	Cantidades por comprar	Lugar de entrega	Fecha de Entrega
Topografía y diseños geométricos	1.1	Levantamiento topográfico del área, con georreferenciación del Instituto Colombiano Agustín Codazzi (IGAC). Se buscan datos geográficos, topográficos, de diseño geométrico y el proceso metodológico para la toma de	amarres a placas de georreferenciación del Instituto Colombiano Agustín Codazzi (IGAC), nube de puntos	1	oficinas de la empresa	MES 8

Producto o Servicio Por Adquirir	Código de Elemento EDT	Especificaciones técnicas	Estándares de calidad aplicables	Cantidades por comprar	Lugar de entrega	Fecha de Entrega
		información primaria y secundaria				
Estudios de Tránsito y Transporte	1.2	Debe relacionar el estado de paraderos de la zona, accidentalidad, siniestralidad, inventario de señalización, estado de las vías y ciclo vías, proyectos ejecutados y en proceso de ejecución con alcance similar desde el punto de vista de tránsito y transporte	Recopilación y Análisis de la Información, que debe relacionar el estado de paraderos de la zona, accidentalidad, siniestralidad, inventario de señalización, estado de las vías y ciclo vías, proyectos ejecutados y en proceso de ejecución con alcance similar desde el punto de vista de tránsito y transporte.	1	oficinas de la empresa	MES 8
Estudio de Urbanismo y espacio publico	1.3	Recopilación y Análisis de la Información, que abarca los principales temas de validación y valoración del urbanismo y espacio público	Documento de Recopilación y Análisis de la Información, que abarca los principales temas de validación y valoración del urbanismo y	1	oficinas de la empresa	MES 11

Producto o Servicio Por Adquirir	Código de Elemento EDT	Especificaciones técnicas	Estándares de calidad aplicables	Cantidades por comprar	Lugar de entrega	Fecha de Entrega
		existente, con diagnóstico de la implantación urbano-arquitectónica del nuevo ciclo puente, validación de la reserva vial, cumplimiento de la normativa vigente y análisis de localización.	espacio público existente, con diagnóstico de la implantación urbano-arquitectónica del nuevo ciclopuente, validación de la reserva vial, cumplimiento de la normativa.			
Diseño de redes húmedas y secas	1.4	Recopilación y Análisis de la Información, que debe contar con la localización a partir de datos secundarios de las redes matrices y redes menores de acueducto, redes de alcantarillado pluvial y sanitario de la red troncal y la ubicación topográfica de todos los pozos y cámaras de la EAAB en la zona de intervención del proyecto.	Levantamiento de todas las redes existentes e informe de las nuevas conexiones, utilización de diámetros de tuberías del mercado, verificación y aceptación de memorias de cálculo por la interventoría.	1	oficinas de la empresa	MES 12

Producto o Servicio Por Adquirir	Código de Elemento EDT	Especificaciones técnicas	Estándares de calidad aplicables	Cantidades por comprar	Lugar de entrega	Fecha de Entrega
Diseño Geotecnia, suelos y pavimentos	1.5	Recopilación y Análisis de la Información, que tiene en cuenta información de sondeos y exploraciones de otros proyectos y que son insumo para el análisis de este.	diseño de la estructura de pavimento (rígido y flexible), junto con el diseño de capacidad de carga, módulos de reacción horizontal y vertical de la estructura, asentamientos, carga lateral y diseño de la cimentación profunda del ciclopunte.	1	oficinas de la empresa	MES 13
Estudios ambientales, sociales y SST	1.6	Documento que incluye los parámetros de caracterización, evaluación y zonificación ambiental, demanda de recursos, medidas de manejo ambiental, programas de seguimiento y monitoreo, plan de emergencias y contingencias.	parámetros de caracterización, evaluación y zonificación ambiental, demanda de recursos, medidas de manejo ambiental, programas de seguimiento y monitoreo, plan de emergencias y contingencias	1	oficinas de la empresa	MES 13

Producto o Servicio Por Adquirir	Código de Elemento EDT	Especificaciones técnicas	Estándares de calidad aplicables	Cantidades por comprar	Lugar de entrega	Fecha de Entrega
Diseño estructural	1.7	Planos que muestran varios cortes (planta, perfil, longitudinal), de cómo debe construirse la estructura del ciclopunte.	Planos a detalle, Informe del proceso con el paso a paso para la implementación de pruebas de cargas dinámicas y estáticas a realizar a los pocos días de la terminación de la construcción del ciclopunte y previo a su apertura.	1	oficinas de la empresa	MES 13
Costos y Presupuestos	1.8	Memoria que describe el precio total del proyecto a construirse. Debe corresponder con las actividades vigentes del visor de precios de la Entidad promotora de la obra.	Análisis de Precios Unitarios y estimación de las cantidades, que permitan establecer el costo general del ciclopunte (incluye espacio público, señalización, redes, cimentación, etc.). Incluye memoria técnica por cada actividad constructiva	1	oficinas de la empresa	MES 14

Fuente: elaboración propia del equipo técnico

Cabe anotar que, todo proveedor será evaluado teniendo en cuenta una serie de definiciones y criterios tales como el perfil general del proveedor, donde se incluye prestigio, experiencia, capacidad de respuesta, cumplimiento con estándares de calidad, niveles de reputación y cumplimiento normativo, localización geográfica y tamaño. Además de otros factores como precio, capacidad técnica, tecnología e infraestructura, desempeño y niveles de servicios.

La puntuación está dada en un rango de 0 a 5, donde 0 es la mínima puntuación y 5 la máxima puntuación, a lo cual se le realizará un ponderado final y ese será el puntaje del proveedor. Adicionalmente, se le verificará su confiabilidad, a continuación, se presenta el formato para evaluación de proveedores:

Tabla 31.

Evaluación de proveedores

EVALUACIÓN DE PROVEEDORES		CODIGO: FECHA: VERSIÓN
Proyecto:		
Proveedor:		
Fecha:		
Responsable:		
Criterios de Evaluación	Puntuación (0-5)	Observaciones
CALIFICACIÓN FINAL		 Confiable  No confiable

17.2. Matriz de las adquisiciones

Las actividades de selección y tipificaciones de contratos se desarrollan de acuerdo con la Ley 80 de 1993, la cual rige el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, en el capítulo III, se presentan los contratos que están incluidos en esta Ley que son el contrato de obra, contrato de consultoría, contrato de concesión, encargos fiduciarios, y fiducia pública.

Debido a que las labores a realizar son estudios y diseños, la mayor parte de los contratos se trabajarían con contratos de obra y contratos de consultoría, se busca la contratación del personal especializado para cada uno de los entregables.

El método de selección se enfocará en temas como la experiencia del oferente y perfil profesional, además que se realizará una entrevista para conocer las capacidades con las que cuenta el profesional.

La selección de los equipos y herramienta que sean necesarios para los entregables como son equipos de topografía, vehículos de transporte (Camionetas), laboratorios, entre otros, deberán contar con la documentación exigida por la Ley. Para equipos de medición, como la estación total, teodolitos, deben presentar certificados de calibración recientes, que garanticen su buena funcionalidad, para vehículos que realicen labores de transporte de personal, será necesario adjuntar documentos como SOAT, seguro todo riesgo, control de mantenimientos, permisos de transporte, para los laboratorios que realicen verificaciones iniciales y finales del proyecto, deben contar con RUT, hojas de vida de los profesionales que tomarán las muestras, pagos de seguridad social del personal vigente, junto con certificados de los equipos y documento de la DIAN que garanticen la legalidad de la adquisición de los equipos. En la siguiente tabla se presenta la matriz de adquisiciones del proyecto.

Tabla 32.*Matriz de adquisiciones*

MATRIZ DE ADQUISICIONES DEL PROYECTO		CODIGO: FECHA: VERSIÓN:	
Proyecto:			
Producto o Servicio Por Adquirir:			
Código de Elemento EDT:			
Especificaciones técnicas:			
Estándares de calidad aplicables:			
Tipo de Contrato:			
Procedimiento de contratación			
Forma de contacto proveedor			
Requerimiento de estimaciones (si/no):			
Cantidad (unidades)			
Presupuesto estimado/unidad (pesos colombianos)			
Cronograma de adquisición	Actividad	Fecha	Responsable
	<i>Requisición</i>		
	<i>Cotización</i>		
	<i>Selección de proveedor</i>		
	<i>Orden de compra</i>		
	<i>Entrega de producto o servicio</i>		
	<i>Verificación calidad</i>		
	<i>Cierre de Contrato</i>		
	<i>Evaluación desempeño</i>		
Responsable:			
Proceso del Proyecto:			

Fuente: elaboración propia del equipo técnico

17.3. Cronograma de compras

Las adquisiciones que se necesitarán en el proyecto son de indoles de talento humano, revisar el análisis correspondiente a la calidad de profesionales que se requiere para cada uno de los entregables que se esperan de los capítulos del proyecto. Para este punto, se podrá desarrollar una conferencia de oferentes, hacer la convocatoria para revisar los currículos de las personas

que aspiran a un cargo o un trabajo en específico, además que deberán realizar pruebas de conocimientos y entrevistas.

Una vez adquirido el personal, se plantearán una serie de estrategias de control, ya sea por inspecciones o auditorias para verificar la calidad del producto que está siendo entregado por este personal, para esto se puede apoyar de una empresa externa o del mismo personal con que cuenta la empresa, adicionalmente, se dejan pautas claras de la entrega de avances para verificar e inspeccionar el producto y así lograr hacer cambios a tiempo.

Todo estudio y diseño entregado será aprobado en primera instancia por el equipo técnico de la empresa, ellos son los encargados de dar la primera revisión (Primer filtro), antes de entregar a la entidad encargada de la interventoría, esto con el fin de garantizar que están en las condiciones necesarias para aceptación y que de un margen de tranquilidad de que no serán devueltos y de ser así, las correcciones o ajusten serán menores, reduciendo el tiempo de espera para cierre del hallazgo.

La documentación, estudios y diseños entregados deben estar bajo las especificaciones y normas vigentes, por lo cual no sería necesario la actualización de documentos, sin embargo, si se prolonga el tiempo entre entrega de estudios y diseños a ejecución de la obra, será decisión del ente estatal, si se ajustan o no por si ha recibido modificaciones las especificaciones o normas, pero esto será un tema externo al producto del proyecto.

Los documentos que deben estar en constante actualización son los de equipos y herramientas especializadas que son utilizadas para toma de datos en campo o para diseños. En la siguiente tabla, se presenta el cronograma de compras, en la cual se asigna un responsable a cada producto o servicio por adquirir, de acuerdo con la EDT, el tipo de contrato y la fuente de financiación amarrado al cronograma de adquisición.

Tabla 33.*Cronograma de compras*

Producto o Servicio Por Adquirir	Código de Elemento EDT	Tipo de Contrato / Procedimiento	Fuente de Financiación	Cronograma de adquisición			Responsable
				Cotización	Requisición/ Orden de Compra	Entrega /Inicio	
Topografía y diseños geométricos	1.1	Contrato Obra Labor o Consultoría.	Actas de cobro por avance del proyecto	MES 5	MES 6	MES 8	Equipo técnico del proyecto y entidad a cargo de la interventoría
Estudios de Tránsito y Transporte, urbanismo	1.2 y 1.3	Contrato Obra Labor o Consultoría.	Actas de cobro por avance del proyecto	MES 6	MES 7	MES 8	Equipo técnico del proyecto y entidad a cargo de la interventoría
Diseño de redes húmedas y secas	1.4	Contrato Obra Labor o Consultoría.	Actas de cobro por avance del proyecto	MES 6	MES 7	MES 12	Equipo técnico del proyecto y entidad a cargo de la interventoría
Diseño Geotecnia, suelos y pavimentos	1.5	Contrato Obra Labor o Consultoría.	Actas de cobro por avance del proyecto	MES 6	MES 7	MES 13	Equipo técnico del proyecto y entidad a cargo de la interventoría
Estudios ambientales, sociales y SST	1.6	Contrato Obra Labor o Consultoría.	Actas de cobro por avance del proyecto	MES 12	MES 13	MES 13	Equipo técnico del proyecto y entidad a cargo de la interventoría
Diseño estructural	1.7	Contrato Obra Labor o Consultoría.	Actas de cobro por avance del proyecto	MES 11	MES 12	MES 13	Equipo técnico del proyecto y entidad a cargo de la interventoría
Costos y Presupuestos	1.8	Contrato Obra Labor o Consultoría.	Actas de cobro por avance del proyecto	MES 11	MES 12	MES 14	Equipo técnico del proyecto y entidad a cargo de la interventoría

Fuente: elaboración propia del equipo técnico

18. Gestión del valor ganado

Mediante esta gestión, se garantizará el correcto seguimiento al proyecto a partir de información relacionada con su presupuesto y cronograma, comparando la ejecución del proyecto en un punto específico del mismo, con la proyección estimada en costo y tiempo.

18.1. Indicadores de medición del desempeño

Los resultados de las variables: PV, AC, EV; SPI, CPI, CV, SV, BAC, EAC, ETC y TCPI

Cálculo del valor planeado (PV) a la fecha de análisis: Se presenta el costo de trabajo que fue presupuestado para cada una de las actividades del proyecto durante el tiempo también estipulado para el desarrollo de cada una de ellas (marcadas en verde).

Cálculo de valor ganado (EV) y costo actual (AC), según avance reportado: a la fecha de análisis establecida (15/08/2023), se evidencia el valor ganado como el resultado de todas las actividades realizadas a este corte en relación con lo presupuestado. También se muestra el costo actual equivalente a lo realmente trabajado al corte. (marcadas en azul).

Cálculo de variación de cronograma (VP), y variación de costo (VC) según avance reportado: se presenta información a la fecha de estado, relacionada con la diferencia existente entre el costo de trabajo realizado por cada actividad y el costo presupuestado de las mismas. También se muestra información de la diferencia en tiempo o programación, del trabajo realizado frente al trabajo presupuestado (marcadas en amarillo).

Cálculo de Índice de Rendimiento de Programación (IRP) - SPI, e Índice de Rendimiento de Costo (IRC) - CPI: a partir del avance reportado a la fecha de estado, el 15/08/2023, se presentan los índices de rendimiento de costos y programación, para conocer cómo va el proyecto con respecto a lo planeado o presupuestado (encerradas en cuadro rojo).

Figura 31.

Indicadores, términos y variables del Análisis de Valor Ganado del proyecto

Nombre de tarea	Valor planeado: PV (CPTP)	Valor acumulado:	IRP	IRC	AC (CRTR)	VP	VC	CEF	CPF	VAF
ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL NUEVO CICLOPUENTE PEATONAL LOCALIZADO EN LA AVENIDA BOYACÁ CON CANAL SALITRE Y SU CONEXIÓN CON EL ESPACIO PÚBLICO EXISTENTE, EN BOGOTÁ D.C	\$ 849.307.254,89	781.861.524,48	\$ 0,92	1	781.861.524,48	\$ - \$ 67.445.730,40	\$ 0,00	\$ 2.474.879.379,00	\$ 2.474.879.379,00	\$ 0,00
INICIO PROYECTO (ETAPA ESTUDIOS Y DISEÑOS)	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
INVESTIGACION, RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EXISTENTE	\$ 103.086.320,00	103.086.320,00	\$ 1	1	\$ 103.086.320,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 103.086.320,00	\$ 103.086.320,00	\$ 0,00
INICIO DE LA FASE DE RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
RAI Topografía y Diseño Geométrico	\$ 15.724.780,00	\$ 15.724.780,00	1	1	\$ 15.724.780,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 15.724.780,00	\$ 15.724.780,00	\$ 0,00
Recopilación de información	\$ 3.931.195,00	\$ 3.931.195,00	1	1	\$ 3.931.195,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 3.931.195,00	\$ 3.931.195,00	\$ 0,00
Análisis de información	\$ 3.931.195,00	\$ 3.931.195,00	1	1	\$ 3.931.195,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 3.931.195,00	\$ 3.931.195,00	\$ 0,00
Socialización con otras disciplinas	\$ 3.931.195,00	\$ 3.931.195,00	1	1	\$ 3.931.195,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 3.931.195,00	\$ 3.931.195,00	\$ 0,00
Consolidación de informes RAI	\$ 3.931.195,00	\$ 3.931.195,00	1	1	\$ 3.931.195,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 3.931.195,00	\$ 3.931.195,00	\$ 0,00
RAI Tránsito y Transporte	\$ 19.698.512,00	\$ 19.698.512,00	1	1	\$ 19.698.512,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 19.698.512,00	\$ 19.698.512,00	\$ 0,00
Recopilación de información	\$ 4.924.628,00	\$ 4.924.628,00	1	1	\$ 4.924.628,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 4.924.628,00	\$ 4.924.628,00	\$ 0,00
Análisis de información	\$ 4.924.628,00	\$ 4.924.628,00	1	1	\$ 4.924.628,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 4.924.628,00	\$ 4.924.628,00	\$ 0,00
Socialización con otras disciplinas	\$ 4.924.628,00	\$ 4.924.628,00	1	1	\$ 4.924.628,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 4.924.628,00	\$ 4.924.628,00	\$ 0,00
Consolidación de informes RAI	\$ 4.924.628,00	\$ 4.924.628,00	1	1	\$ 4.924.628,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 4.924.628,00	\$ 4.924.628,00	\$ 0,00
RAI Urbanismo y espacio publico	\$ 26.304.176,00	\$ 26.304.176,00	1	1	\$ 26.304.176,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 26.304.176,00	\$ 26.304.176,00	\$ 0,00
Recopilación de información	\$ 6.576.044,00	\$ 6.576.044,00	1	1	\$ 6.576.044,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 6.576.044,00	\$ 6.576.044,00	\$ 0,00
Análisis de información	\$ 6.576.044,00	\$ 6.576.044,00	1	1	\$ 6.576.044,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 6.576.044,00	\$ 6.576.044,00	\$ 0,00
Socialización con otras disciplinas	\$ 6.576.044,00	\$ 6.576.044,00	1	1	\$ 6.576.044,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 6.576.044,00	\$ 6.576.044,00	\$ 0,00

Nombre de tarea	Valor planeado: PV (CPTP)	Valor acumulado:	IRP	IRC	AC (CRTR)	VP	VC	CEF	CPF	VAF
Levantamiento de cámaras	\$ 17.215.176,00	\$ 17.215.176,00	1	1	\$ 17.215.176,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 17.215.176,00	\$ 17.215.176,00	\$ 0,00
Nivelación de precisión de las tapas	\$ 5.738.392,00	\$ 5.738.392,00	1	1	\$ 5.738.392,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 5.738.392,00	\$ 5.738.392,00	\$ 0,00
Reconocimiento visual del estado e	\$ 5.738.392,00	\$ 5.738.392,00	1	1	\$ 5.738.392,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 5.738.392,00	\$ 5.738.392,00	\$ 0,00
Toma de medidas y cotas a las tube	\$ 5.738.392,00	\$ 5.738.392,00	1	1	\$ 5.738.392,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 5.738.392,00	\$ 5.738.392,00	\$ 0,00
Georradar	\$ 19.673.673,00	\$ 19.673.673,00	1	1	\$ 19.673.673,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 19.673.673,00	\$ 19.673.673,00	\$ 0,00
Calibración y certificados de equipo	\$ 6.557.891,00	\$ 6.557.891,00	1	1	\$ 6.557.891,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 6.557.891,00	\$ 6.557.891,00	\$ 0,00
Inspección de las tuberías en terren	\$ 6.557.891,00	\$ 6.557.891,00	1	1	\$ 6.557.891,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 6.557.891,00	\$ 6.557.891,00	\$ 0,00
Procesamiento de la información le	\$ 6.557.891,00	\$ 6.557.891,00	1	1	\$ 6.557.891,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 6.557.891,00	\$ 6.557.891,00	\$ 0,00
Inspección CCTV	\$ 18.705.180,00	\$ 18.705.180,00	1	1	\$ 18.705.180,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 18.705.180,00	\$ 18.705.180,00	\$ 0,00
Limpieza de la tubería con equipo n	\$ 4.676.295,00	\$ 4.676.295,00	1	1	\$ 4.676.295,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 4.676.295,00	\$ 4.676.295,00	\$ 0,00
Labores de inspección de redes de a	\$ 4.676.295,00	\$ 4.676.295,00	1	1	\$ 4.676.295,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 4.676.295,00	\$ 4.676.295,00	\$ 0,00
Proceso de la información y elabora	\$ 4.676.295,00	\$ 4.676.295,00	1	1	\$ 4.676.295,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 4.676.295,00	\$ 4.676.295,00	\$ 0,00
Diagnóstico de redes posterior al re	\$ 4.676.295,00	\$ 4.676.295,00	1	1	\$ 4.676.295,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 4.676.295,00	\$ 4.676.295,00	\$ 0,00
Levantamiento de pozos	\$ 23.175.174,00	\$ 23.175.174,00	1	1	\$ 23.175.174,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 23.175.174,00	\$ 23.175.174,00	\$ 0,00
Nivelación de precisión de las tapas	\$ 7.725.058,00	\$ 7.725.058,00	1	1	\$ 7.725.058,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 7.725.058,00	\$ 7.725.058,00	\$ 0,00
Reconocimiento visual del estado e	\$ 7.725.058,00	\$ 7.725.058,00	1	1	\$ 7.725.058,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 7.725.058,00	\$ 7.725.058,00	\$ 0,00
Toma de medidas y cotas a las tube	\$ 7.725.058,00	\$ 7.725.058,00	1	1	\$ 7.725.058,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 7.725.058,00	\$ 7.725.058,00	\$ 0,00
Información secundaria SIGUE	\$ 18.705.178,00	\$ 18.705.178,00	1	1	\$ 18.705.178,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 18.705.178,00	\$ 18.705.178,00	\$ 0,00
Recolección de información secund	\$ 18.705.178,00	\$ 18.705.178,00	1	1	\$ 18.705.178,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 18.705.178,00	\$ 18.705.178,00	\$ 0,00
Informe final de diseño de redes	\$ 63.636.710,50	\$ 63.636.710,50	1	1	\$ 63.636.710,50	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 221.345.080,00	\$ 221.345.080,00	\$ 0,00
Diseño preliminar de redes de alcar	\$ 55.336.270,00	\$ 55.336.270,00	1	1	\$ 55.336.270,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 55.336.270,00	\$ 55.336.270,00	\$ 0,00
Elaboración del Plan de Instrument	\$ 8.300.440,50	\$ 8.300.440,50	1	1	\$ 8.300.440,50	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 55.336.270,00	\$ 55.336.270,00	\$ 0,00
Presentación de avance ante EAAB,	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 55.336.270,00	\$ 55.336.270,00	\$ 0,00
Elaboración informe final con anex	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 55.336.270,00	\$ 55.336.270,00	\$ 0,00
Esquema General del Proyecto	\$ 27.593.610,00	\$ 26.213.929,50	0,95	1	\$ 26.213.929,50	-\$ 1.379.680,50	\$ 0,00	\$ 41.390.415,00	\$ 41.390.415,00	\$ 0,00

Nombre de tarea	Valor planeado: PV (CPTP)	Valor acumulado:	IRP	IRC	AC (CRTR)	VP	VC	CEF	CPF	VAF
Esquema General del Proyecto	\$ 27.593.610,00	\$ 26.213.929,50	0,95	1	\$ 26.213.929,50	-\$ 1.379.680,50	\$ 0,00	\$ 41.390.415,00	\$ 41.390.415,00	\$ 0,00
Elaboración prediseño paisajístico	\$ 13.796.805,00	\$ 13.796.805,00	1	1	\$ 13.796.805,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 13.796.805,00	\$ 13.796.805,00	\$ 0,00
Elaboración diseño antejardines y e	\$ 13.796.805,00	\$ 12.417.124,50	0,9	1	\$ 12.417.124,50	-\$ 1.379.680,50	\$ 0,00	\$ 13.796.805,00	\$ 13.796.805,00	\$ 0,00
Consolidación de la información, p	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 13.796.805,00	\$ 13.796.805,00	\$ 0,00
Diseño Urbanismo y Espacio Público	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 86.649.143,00	\$ 86.649.143,00	\$ 0,00
Elaboración producto final y anexo	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 86.649.143,00	\$ 86.649.143,00	\$ 0,00
Diseño Paisajismo	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 23.286.923,00	\$ 23.286.923,00	\$ 0,00
Elaboración diseño paisajístico, incl	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 23.286.923,00	\$ 23.286.923,00	\$ 0,00
Elaboración MAO	\$ 117.640.875,98	\$ 117.640.875,98	1	1	\$ 117.640.875,98	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 147.820.996,00	\$ 147.820.996,00	\$ 0,00
Definición caracterización del proy	\$ 36.955.249,00	\$ 36.955.249,00	1	1	\$ 36.955.249,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 36.955.249,00	\$ 36.955.249,00	\$ 0,00
Evaluación de impactos ambientales	\$ 36.955.249,00	\$ 36.955.249,00	1	1	\$ 36.955.249,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 36.955.249,00	\$ 36.955.249,00	\$ 0,00
Identificación de la zonificación an	\$ 36.955.249,00	\$ 36.955.249,00	1	1	\$ 36.955.249,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 36.955.249,00	\$ 36.955.249,00	\$ 0,00
Establecer medidas de manejo y pl	\$ 6.775.128,98	\$ 6.775.128,98	1	1	\$ 6.775.128,98	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 36.955.249,00	\$ 36.955.249,00	\$ 0,00
SG-SST	\$ 36.855.661,00	\$ 36.855.661,00	1	1	\$ 36.855.661,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 36.855.661,00	\$ 36.855.661,00	\$ 0,00
Definición de criterios para elabora	\$ 36.855.661,00	\$ 36.855.661,00	1	1	\$ 36.855.661,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 36.855.661,00	\$ 36.855.661,00	\$ 0,00
Inventario y patología de estructura	\$ 77.485.647,00	\$ 77.485.647,00	1	1	\$ 77.485.647,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 77.485.647,00	\$ 77.485.647,00	\$ 0,00
Trabajos de campo e inspección vis	\$ 25.828.549,00	\$ 25.828.549,00	1	1	\$ 25.828.549,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 25.828.549,00	\$ 25.828.549,00	\$ 0,00
Diagnóstico de las estructuras existi	\$ 25.828.549,00	\$ 25.828.549,00	1	1	\$ 25.828.549,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 25.828.549,00	\$ 25.828.549,00	\$ 0,00
Inventario detallado de las piezas r	\$ 25.828.549,00	\$ 25.828.549,00	1	1	\$ 25.828.549,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 25.828.549,00	\$ 25.828.549,00	\$ 0,00
Informe desmonte obras existentes	\$ 46.365.392,96	\$ 23.930.525,40	0,52	1	\$ 23.930.525,40	-\$ 22.434.867,56	\$ 0,00	\$ 119.652.627,00	\$ 119.652.627,00	\$ 0,00
Definición paso a paso, con planos	\$ 46.365.392,96	\$ 23.930.525,40	0,52	1	\$ 23.930.525,40	-\$ 22.434.867,56	\$ 0,00	\$ 119.652.627,00	\$ 119.652.627,00	\$ 0,00
Informe de Cantidades de la estruct	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 35.318.667,00	\$ 35.318.667,00	\$ 0,00
Actividad de aproximación presupu	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 35.318.667,00	\$ 35.318.667,00	\$ 0,00
Documento técnico de soporte	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 24.776.922,00	\$ 24.776.922,00	\$ 0,00
Definición técnica de la estructura	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 24.776.922,00	\$ 24.776.922,00	\$ 0,00

Fuente: elaboración propia desarrollada en Microsoft Project.

INDICADORES DE COSTOS DEL VALOR ACUMULADO

Por otra parte, se presentan los elementos de Costo Presupuestado al Finalizar (CPF/BAC), Costo Estimado al Finalizar (CEF/EAC), Variación al Finalizar (VAC/VAF) y el Índice de Rendimiento par Completar (IRPC/TCPI), tal y como se muestra a continuación:

Figura 32.

Indicadores de pronóstico de costos del valor acumulado

Nombre de tarea	Valor planeado: PV (CPTP)	Valor acumulado: VA	VC	%VC	IRC	CPF	CEF	VAF	IRPC
ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL NUEVO CICLOPUENTE PEATONAL LOCALIZADO EN LA AVENIDA BOYACÁ CON CANAL SALITRE Y SU CONEXIÓN CON EL ESPACIO PÚBLICO EXISTENTE, EN BOGOTÁ D.C	\$ 849.307.254,89	\$ 781.861.524,48	\$ 0,00	0%	1	\$ 2.474.879.379,00	\$ 2.474.879.379,00	\$ 0,00	1
INICIO PROYECTO (ETAPA ESTUDIOS Y DISEÑOS)	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	0	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0
INVESTIGACION, RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EXISTENTE	\$ 103.086.320,00	\$ 103.086.320,00	\$ 0,00	0%	1	\$ 103.086.320,00	\$ 103.086.320,00	\$ 0,00	1
INICIO DE LA FASE DE RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	0	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0
RAI Topografía y Diseño Geométrico	\$ 15.724.780,00	\$ 15.724.780,00	\$ 0,00	0%	1	\$ 15.724.780,00	\$ 15.724.780,00	\$ 0,00	1
Recopilación de información	\$ 3.931.195,00	\$ 3.931.195,00	\$ 0,00	0%	1	\$ 3.931.195,00	\$ 3.931.195,00	\$ 0,00	1
Análisis de información	\$ 3.931.195,00	\$ 3.931.195,00	\$ 0,00	0%	1	\$ 3.931.195,00	\$ 3.931.195,00	\$ 0,00	1
Socialización con otras disciplinas	\$ 3.931.195,00	\$ 3.931.195,00	\$ 0,00	0%	1	\$ 3.931.195,00	\$ 3.931.195,00	\$ 0,00	1

Nombre de tarea ▾	Valor planeado: PV (CPTP) ▾	Valor acumulado: VA ▾	VC ▾	%VC ▾	IRC ▾	CPF ▾	CEF ▾	VAF ▾	IRPC ▾
▸ ELABORACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS (INCLUYE APROBACIONES DE INTERVENTORIA)	\$ 746.220.934,89	\$ 678.775.204,48	\$ 0,00	0%	1	\$ 2.211.781.821,00	\$ 2.211.781.821,00	\$ 0,00	1
INICIO FASE DE ESTUDIOS Y DISEÑOS	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	0	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0
▸ Levantamiento Topográfico	\$ 16.619.175,00	\$ 16.619.175,00	\$ 0,00	0%	1	\$ 16.619.175,00	\$ 16.619.175,00	\$ 0,00	1
Calibraciones y certificados de equipos	\$ 5.539.725,00	\$ 5.539.725,00	\$ 0,00	0%	1	\$ 5.539.725,00	\$ 5.539.725,00	\$ 0,00	1
Visita de reconocimiento de campo	\$ 5.539.725,00	\$ 5.539.725,00	\$ 0,00	0%	1	\$ 5.539.725,00	\$ 5.539.725,00	\$ 0,00	1
Amarre al sistema geográfico, verificación poligonales	\$ 5.539.725,00	\$ 5.539.725,00	\$ 0,00	0%	1	\$ 5.539.725,00	\$ 5.539.725,00	\$ 0,00	1
▸ MDT	\$ 17.215.176,00	\$ 17.215.176,00	\$ 0,00	0%	1	\$ 17.215.176,00	\$ 17.215.176,00	\$ 0,00	1
Planimetría	\$ 5.738.392,00	\$ 5.738.392,00	\$ 0,00	0%	1	\$ 5.738.392,00	\$ 5.738.392,00	\$ 0,00	1
Altimetría	\$ 5.738.392,00	\$ 5.738.392,00	\$ 0,00	0%	1	\$ 5.738.392,00	\$ 5.738.392,00	\$ 0,00	1
Nivelación y contranivelación	\$ 5.738.392,00	\$ 5.738.392,00	\$ 0,00	0%	1	\$ 5.738.392,00	\$ 5.738.392,00	\$ 0,00	1
▸ Informe Diseño Topografía - Geométrico	\$ 22.281.174,00	\$ 22.281.174,00	\$ 0,00	0%	1	\$ 22.281.174,00	\$ 22.281.174,00	\$ 0,00	1

Nombre de tarea	Valor planeado: PV (CPTP)	Valor acumulado: VA	VC	%VC	IRC	CPF	CEF	VAF	IRPC
Definición de un cronograma de actividades	\$ 6.557.891,00	\$ 6.557.891,00	\$ 0,00	0%	1	\$ 6.557.891,00	\$ 6.557.891,00	\$ 0,00	1
Definición de los equipos a utilizar	\$ 6.557.891,00	\$ 6.557.891,00	\$ 0,00	0%	1	\$ 6.557.891,00	\$ 6.557.891,00	\$ 0,00	1
Estructuración preliminar de la Metodología de trabajo detallada	\$ 6.557.891,00	\$ 6.557.891,00	\$ 0,00	0%	1	\$ 6.557.891,00	\$ 6.557.891,00	\$ 0,00	1
Plan de Exploración	\$ 40.732.091,38	\$ 11.813.474,80	\$ 0,00	0%	1	\$ 359.713.372,00	\$ 359.713.372,00	\$ 0,00	1
Definición actividades a ejecutar en el plan	\$ 8.147.224,00	\$ 8.147.224,00	\$ 0,00	0%	1	\$ 8.147.224,00	\$ 8.147.224,00	\$ 0,00	1
Realización de las actividades geotécnicas	\$ 5.397.535,90	\$ 3.666.250,80	\$ 0,00	0%	1	\$ 8.147.224,00	\$ 8.147.224,00	\$ 0,00	1
Ensayos de campo y laboratorio de las muestras	\$ 27.187.331,48	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	0	\$ 343.418.924,00	\$ 343.418.924,00	\$ 0,00	1
Diseño de pavimentos y geotecnia	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	0	\$ 125.761.628,00	\$ 125.761.628,00	\$ 0,00	1
Definición caracterización geotécnica del pavimento	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	0	\$ 31.440.407,00	\$ 31.440.407,00	\$ 0,00	1
Prediseño	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	0	\$ 31.440.407,00	\$ 31.440.407,00	\$ 0,00	1

Fuente: elaboración propia desarrollada en Microsoft Project.

INDICADORES DE PROGRAMACIÓN DEL VALOR ACUMULADO

En esta sección del documento se presenta información del calculo del valor planeado y el valor acumulado del proyecto, como indicadores de pronostico de la programación ejecutada en el documento Project de seguimiento economico y temporal del contrato.

Figura 33.

Indicadores de pronóstico de programación del valor acumulado

Nombre de tarea	Valor planeado: PV (CTP)	Valor acumulado: VA (CTP)	VP	%VP	IRP
ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL NUEVO CICLOPUENTE PEATONAL LOCALIZADO EN LA AVENIDA BOYACÁ CON CANAL SALITRE Y SU CONEXIÓN CON EL ESPACIO PÚBLICO EXISTENTE, EN BOGOTÁ D.C	\$ 849.307.254,89	\$ 781.861.524,48	-\$.445.730,40	-8%	0,92
INICIO PROYECTO (ETAPA ESTUDIOS Y DISEÑOS)	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	0
INVESTIGACION, RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EXISTENTE	\$ 103.086.320,00	\$ 103.086.320,00	\$ 0,00	0%	1
INICIO DE LA FASE DE RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	0
RAI Topografía y Diseño Geométrico	\$ 15.724.780,00	\$ 15.724.780,00	\$ 0,00	0%	1
Recopilación de información	\$ 3.931.195,00	\$ 3.931.195,00	\$ 0,00	0%	1
Análisis de información	\$ 3.931.195,00	\$ 3.931.195,00	\$ 0,00	0%	1
Socialización con otras disciplinas	\$ 3.931.195,00	\$ 3.931.195,00	\$ 0,00	0%	1
Consolidación de informes RAI	\$ 3.931.195,00	\$ 3.931.195,00	\$ 0,00	0%	1
RAI Tránsito y Transporte	\$ 19.698.512,00	\$ 19.698.512,00	\$ 0,00	0%	1

Nombre de tarea ▼	Valor planeado: PV (CPTP) ▼	Valor acumulado: VA (CPTR) ▼	VP ▼	%VP ▼	IRP ▼
▸ ELABORACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS (INCLUYE APROBACIONES DE INTERVENTORIA)	\$ 746.220.934,89	\$ 678.775.204,48	-\$.445.730,40	-9%	0,91
INICIO FASE DE ESTUDIOS Y DISEÑOS	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	0
▸ Levantamiento Topográfico	\$ 16.619.175,00	\$ 16.619.175,00	\$ 0,00	0%	1
Calibraciones y certificados de equipos	\$ 5.539.725,00	\$ 5.539.725,00	\$ 0,00	0%	1
Visita de reconocimiento de campo	\$ 5.539.725,00	\$ 5.539.725,00	\$ 0,00	0%	1
Amarre al sistema geográfico, verificación poligonales	\$ 5.539.725,00	\$ 5.539.725,00	\$ 0,00	0%	1
▸ MDT	\$ 17.215.176,00	\$ 17.215.176,00	\$ 0,00	0%	1
Planimetría	\$ 5.738.392,00	\$ 5.738.392,00	\$ 0,00	0%	1
Altimetría	\$ 5.738.392,00	\$ 5.738.392,00	\$ 0,00	0%	1
Nivelación y contranivelación	\$ 5.738.392,00	\$ 5.738.392,00	\$ 0,00	0%	1
▸ Informe Diseño Topografía - Geométrico	\$ 22.281.174,00	\$ 22.281.174,00	\$ 0,00	0%	1
Elaboración informe final con anexos, cálculos, memorias, planos planta- perfil,	\$ 22.281.174,00	\$ 22.281.174,00	\$ 0,00	0%	1

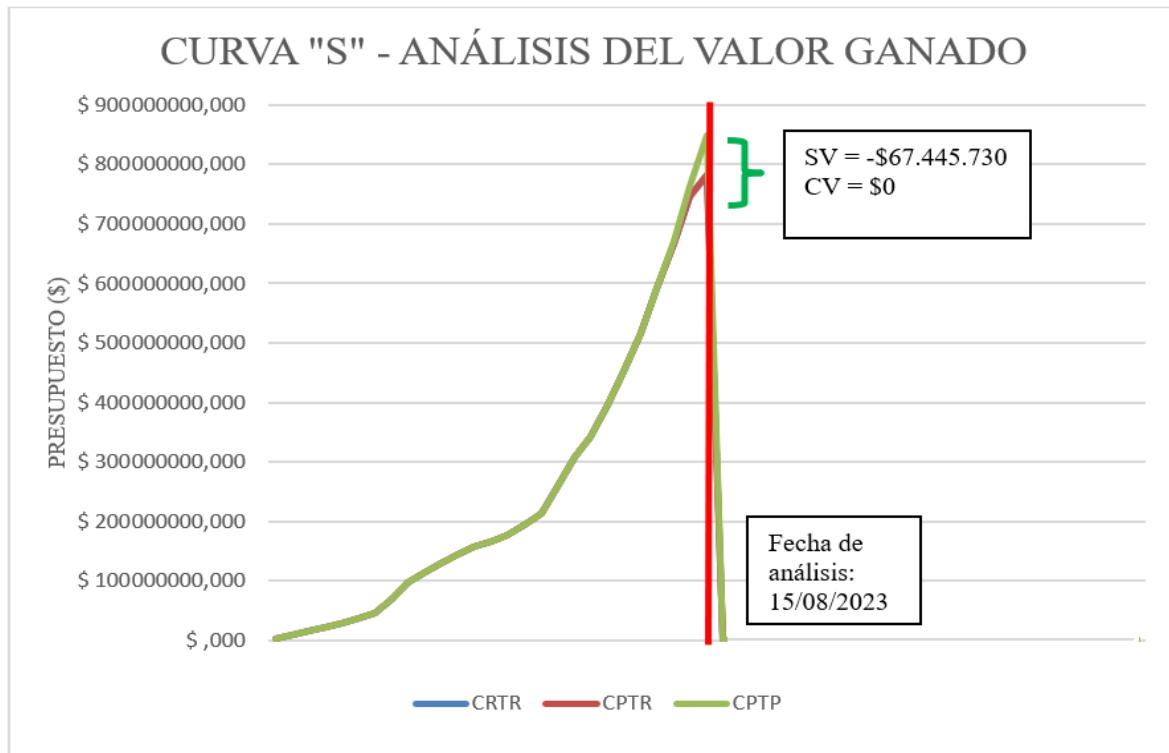
Fuente: elaboración propia desarrollada en Microsoft Project.

18.2. Análisis del valor ganado y curva S

Dentro del análisis realizado, se presenta a continuación la curva S del proyecto, con la cual se puede evidenciar los indicadores de eficiencia que reflejan el desempeño del proyecto ante las variaciones del cronograma y presupuesto, así:

Figura 34.

Curva "S" del proyecto



Fuente: elaboración propia desarrollada en Microsoft Project.

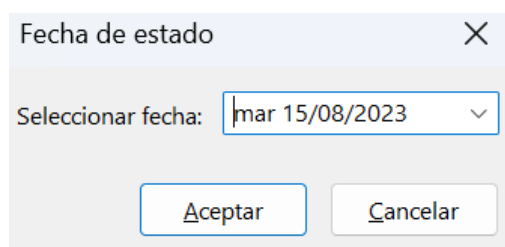
El proyecto tiene retrasos de (SV = - \$67.445.730,40), sin embargo, no se registran sobrecostos (CV = \$0). Así mismo, se resalta que, la diferencia en la variación presupuestal que falta por producir o ejecutar, corresponde solo a 68 millones de pesos M/CTE, es decir, menos de un 2.73% de atraso con respecto a lo presupuestado/planeado. Lo cual, con buenas estrategias de manejo, puede ser fácilmente solucionado por el director del proyecto y el equipo de la alta gerencia, para volver nuevamente a lo establecido en el plan.

19. Informe de avance del proyecto

Se establece una fecha de estado, que es la fecha en la cual se hará seguimiento al proyecto. Para este caso, como el proyecto inició en el presente año 2023, se hará seguimiento hacia el mes de agosto de 2023, específicamente el 15/08/2023, aproximadamente cuando se ha cumplido el 50% de ejecución del contrato, se ha superado la fase de recopilación de análisis de la información y se encuentra avanzada la fase propia del desarrollo y elaboración de los estudios y diseños de la Consultoría.

Figura 35.

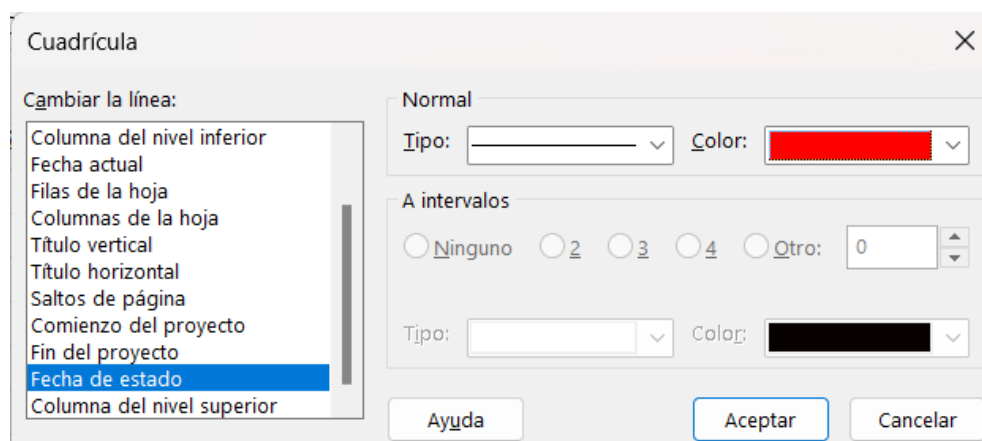
Definición fecha de estado del proyecto



Fuente: elaboración propia desarrollada en Microsoft Project

Figura 36.

Visualización de la fecha de estado del proyecto

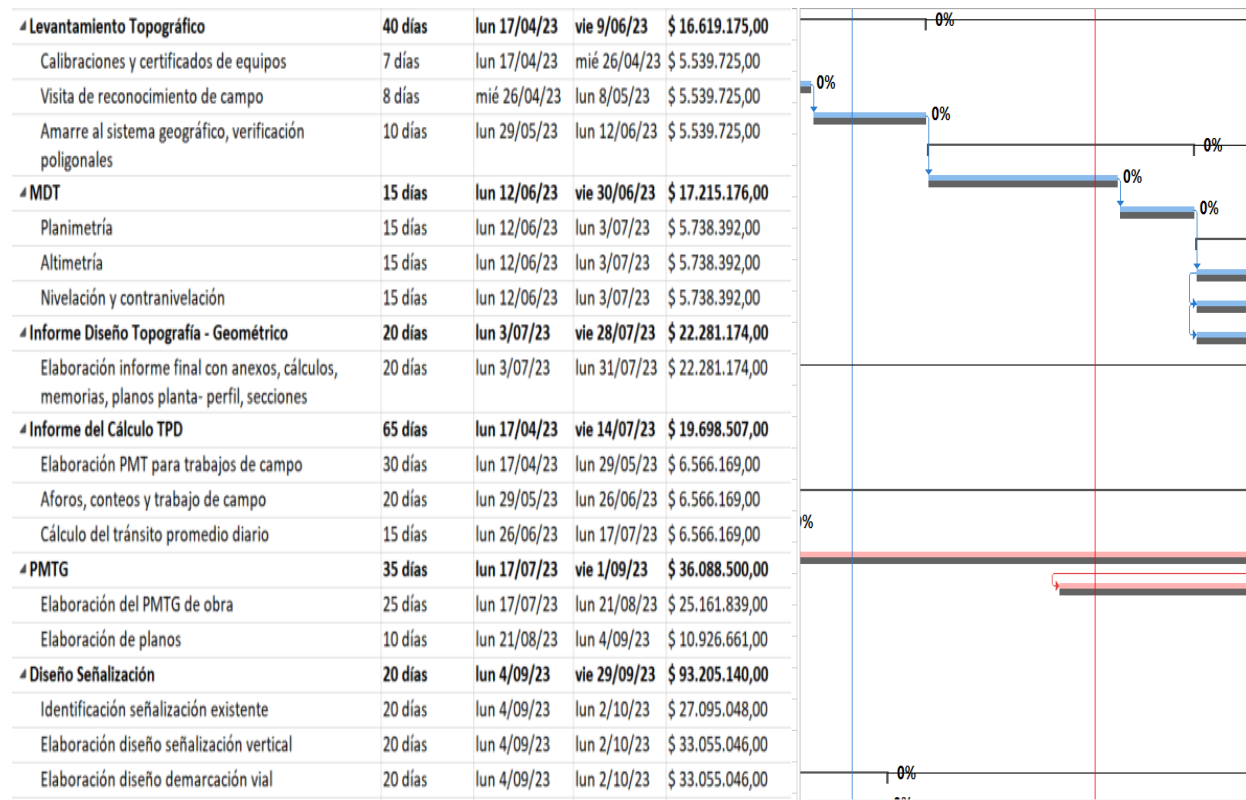


Fuente: elaboración propia desarrollada en Microsoft Project

En el documento de MS Project, la información se presenta de la siguiente manera:

Figura 37.

Visualización fecha de estado en Gantt de seguimiento



Fuente: elaboración propia desarrollada en Microsoft Project

De esta manera, se presenta el resumen de datos de análisis de Valor Ganado del proyecto, a corte del 15 de agosto de 2023, de acuerdo a los análisis y cálculos realizados en Microsoft Project y presentados en el capítulo 18 del presente documento:

Tabla 34.

Resumen datos Análisis Valor Ganado del proyecto

Término	Término MS Project	Valor obtenido
PV	VP-CPTP	\$849.307.254,89
EV	VA-CPTR	\$781.861.524,48
AC	AC-CRTR	\$781.861.524,48
SPI	IRP	0,92

Término	Término MS Project	Valor obtenido
CPI	IRC	1,00
SV	VP	-\$67.445.730,40
CV	VC	\$0,00
BAC	CPF	\$2.474.879.379,00
EAC	CEF	\$2.474.879.379,00
VAC	VAF	\$0,00
ETC	ETC	\$1.693.017.854,52
TCPI	IRCP	1,00

Fuente: elaboración propia con datos de Microsoft Project

Teniendo en cuenta los datos anteriores, registrado para el proyecto desarrollado a corte de la fecha de análisis definida, 15 de agosto de 2023, se puede definir que a pesar de existir una variación negativa con respecto a lo programado igual a -\$67.445.730,40, que hace que el proyecto se encuentre en un leve atraso ($SV < 0$), se menciona que dicho proyecto sigue siendo viable y se encuentra dentro de los límites posibles para lograr su cumplimiento del objeto contractual. Se resalta igualmente que, la variación de los costos es igual a cero ($CV = 0$), por tanto, se infiere que el presupuesto esta correcto gastando en costos lo mismo de lo que fue presupuestado.

Por otra parte, al entrar a estudiar otros indicadores tales como, el índice de Rendimiento de Costo, se evidencia que este es igual a uno ($CPI = 1,00$), razón por la cual, se define que el rendimiento en costos a la fecha de análisis o estado, es igual a lo que estaba planeado para el correcto y normal desarrollo del proyecto. Sin embargo, es preciso mencionar también que al tener un índice de Rendimiento de Cronograma menor a uno ($IRP = 0,92$), se puede confirmar que el rendimiento en tiempo del proyecto se encuentra en una ejecución menor a la que estaba planeada desde el inicio del proyecto, por tanto, se requerirán medidas correctivas.

Así las cosas, el director del proyecto, junto con el equipo de la alta gerencia del proyecto y la oficina de gestión de cambios, se encontrarán ante el momento preciso y la necesidad de implementar un control de cambios, específicamente restringiendo tiempos de las actividades que se encuentran atrasadas (Elaboración del PMTG de obra, Realización de las actividades geotécnicas, Elaboración diseño antejardines y espacio público, de los componentes de tránsito, geotecnia y urbanismo, respectivamente), agregando si es necesario (y si se cuentan con los recursos adicionales) mayor talento humano con especialistas que puedan apoyar en el desarrollo de los estudios y diseños de los entregables pendientes, con el fin de poder volver a estar en tiempo y forma con lo estipulado en el proyecto, sin que se presenten afectaciones de otro tipo a futuro, tales como, variaciones significativas en los costos que hagan necesaria la adición de grandes recursos económicos por parte de la Consultoría.

Es importante identificar que las causas que llevaron a posibles atrasos en el cronograma para estas actividades corresponden estrictamente a conciliaciones previas y armonizaciones de diseños del componente urbanoarquitectónico, lo cual influyó directamente en las áreas de espacio que servirían para la definición de capacidad de servicio del componente de tránsito y transporte. Así mismo, si se tuvo demoras en la legalización del plan de exploración del subsuelo, estos atrasos se verán reflejados en la ejecución de las perforaciones o sondeos a profundidades mayores de 60 metros que se deben realizar para conocer el estado del terreno. De igual forma, se puede ver afectado todo el componente de geotecnia al existir demoras en la extracción de las muestras, habrá retrasos en la elaboración de ensayos de laboratorio y por ende, una tardía en la definición de la cimentación del nuevo ciclopunte y su empalme con la estructura metálica desarrollada desde el componente estructural.

De esta manera, se debe hacer un estricto seguimiento a la ruta crítica del proyecto, con el fin de reconocer los tiempos de las actividades fundamentales del mismo, y apoyar principalmente el cumplimiento de estas en los tiempos planeados. Es importante también que, una vez identificados los cambios necesarios, estos además de ser aprobados por el Sponsor, sean comunicados oportunamente a todos los interesados y el equipo u oficina de gestión de cambios. Se deben calcular los nuevos tiempos que tomará el ajuste en los productos a entregar con el fin de cumplir además de los estándares de calidad, los tiempos establecidos en el cronograma.

Por otra parte, como medida preventiva se plantea que las actividades sucesoras, específicamente productos que depende necesariamente de otras entregas o de otros componentes, sean revisadas con un mayor rigor, para así evitar que en un futuro o en una segunda fecha de estado, estas se encuentren con atrasos en costos o cronogramas con respecto a lo presupuestado. Específicamente hablando de actividades como el diseño de las estructuras metálicas, la definición de especificaciones técnicas de construcción, definición y elaboración del presupuesto para la construcción y todos los trámites de permiso de ocupación de cauce, que tienen como prerequisite el cumplimiento y finalización de todos los diseños.

Propiamente para el caso de la actividad atrasada llamada “Realización de las actividades geotécnicas” se propone que en vez de utilizar una maquina perforadora, se incluya la incorporación de una segunda máquina, con el fin de poder realizar dos (2) sondeos al tiempo, uno en cada costado del puente. Con esta medida, se reducirán a la mitad los tiempos y se recuperará el atraso en el cronograma. También se plantea que las muestras extraídas sean remitidas a dos (2) laboratorios en vez de solamente a uno, así se podrán obtener mayor número de resultados en el menor tiempo posible (sin necesidad de aumentar los costos), ganando incluso tiempos en otras actividades como propiamente el diseño final del subsuelo.

Otra medida a implementar son la estructuración de calendarios con información relativa a los días laborables, los turnos extendidos o dobles en caso de ser necesario y la especificación de los recursos con disponibilidad por parte de la empresa consultora, actuando siempre con tiempo suficiente para hacer frente y tomar acciones ante los riesgos identificados.

Adicionalmente, para un mejor aprovechamiento de los tiempos, se puede proponer que las actividades de “Elaboración del PMTG de obra” y “Elaboración diseño antejardines y espacio público”, se empiecen a ejecutar en paralelo, acortando sus fechas de terminación, con el fin de que se pueda cumplir con la entrega de ambos.

Finalmente, se menciona que el Estimado para Completar (ETC) se establece en \$1.693.017.854,52, cuyo valor es el costo estimado requerido para completar el resto del proyecto, a corte de la fecha analizada, es decir, el 15 de agosto de 2023.

Conclusiones

1. Se elaboró el Plan de Gestión de Comunicaciones de acuerdo con las indicaciones propias enmarcadas dentro de las guías correspondientes.
2. Se identificó la importancia de la responsabilidad que debe tener cada emisor o receptor ante cada una de las comunicaciones emitidas en todas las fases del proyecto, con el fin de que exista una correcta planificación, monitoreo y control de estas para lograr el cumplimiento del objeto contractual.
3. Se definió la periodicidad de las diferentes reuniones o emisión de correos electrónicos y comunicaciones oficiales, con el fin de dar estricto cumplimiento a las mismas y así las partes interesadas cuenten permanentemente con la información propia de las áreas correspondientes del proyecto.
4. Se logró identificar la importancia de la Gestión Integrada de Cambios, y las posibles afectaciones que traen estos al proyecto, desde el ámbito de los costos, cronograma, alcance y calidad.
5. Se concluyó que se debe designar siempre un comunicador de los cambios, los cuales, si llegasen a ser aprobados por el Sponsor del proyecto, se deben implementar bajo un estricto seguimiento que garantice el cumplimiento de los mismos, sin producir grandes riesgos al proyecto.
6. Se deberá implementar un correcto Plan de Gestión de Cambios, con adecuada anticipación que permita la ágil implementación y corrección de los mismos, permitirá al equipo de trabajo y la Oficina de Gestión de Cambios (OGC), gestionar con eficiencia las fechas de entregables y los plazos generales del proyecto. Si dichos

- cambios son positivos, pueden traer consigo resultados positivos tales como una mejora en la productividad de los bienes, productos y/o servicios de la empresa.
7. Se consiguió plantear un formato para solicitud de cambios, con el fin de que exista un control de estos en el momento de desarrollo y ejecución del proyecto, realizando así el inicio de la solicitud, la evaluación de la solicitud, el respectivo análisis, la implementación o no del cambio y el cierre del proceso y solicitud del cambio.
 8. Se logró identificar cada uno de los impactos ambientales tanto positivos, como negativos a tener en cuenta dentro del proyecto en el que se está trabajando.
 9. Se resaltó la importancia de la matriz P5 se hace evidente una vez se inicia con el proceso de rellenar cada uno de los espacios del formato base, muestra de una manera más organizada y resumida cada uno de los factores y objetivos del proyecto para la sostenibilidad del proyecto.
 10. Se identificaron las tonalidades que presenta la nomenclatura de las matrices ambientales en cada uno de los valores dependiendo del impacto hacen que se enfoquen y se prioricen unos procedimientos más que otros, ya que esto logra resaltar los que afectarían la sostenibilidad del proyecto.
 11. En particular este trabajo proporciona un panorama real de la problemática de Bogotá en cuanto a la movilidad, en las intersecciones porque ya están saturadas de tráfico peatonal y vehicular, están para modificar los diseños para dar una solución de trasladarse con facilidad.
 12. Aprendimos en el proceso de realizar este trabajo que podemos optimizar el tiempo y el costo de los proyectos con las lecciones aprendidas para optimizar los recursos con una buena planificación tener menos riesgos de pedidas.

Recomendaciones

1. Para la siguiente etapa, correspondiente a la construcción, se recomienda a la Entidad Contratante, establecer una fase de “apropiación de estudios y diseños”, donde el futuro Contratista de obra, analice, verifique, revalide, ajuste y acepte los estudios y diseños elaborados por la Consultoría, con el fin de realizar la construcción del ciclopunte peatonal en los mejores términos posibles de arquitectura, urbanismo e ingeniería de diseño.
2. Mantener constante comunicación con los involucrados del proyecto, principalmente con los residentes del sector, quienes presentaran mayor inconveniente social una vez inicien las obras.
3. Implementar de manera correcta el Plan de Manejo de Tránsito General (PMTG) y desarrollar los Planes de Manejo de Tránsito Específicos (PMTE) en la etapa constructiva, con el fin de garantizar la conexión de movilidad y correcto flujo peatonal y de ciclistas en la zona, una vez se desmonte el puente existente.
4. Utilizar los diferentes profesionales especializados en cada área para diseñar y ejecutar los diferentes proyectos con planeación y el costo beneficio sea satisfactorio para el cliente y el constructor.
5. Realizar el estudio e investigación estrictamente de las redes secas y húmedas para no tener inconvenientes y pérdidas de tiempo y dinero en el proceso de contratación del proyecto

[2C Pferdehirt y Nelson\)/01%3A Cap%C3%ADtulos/1.08%3A Gesti%C3%B3n de Riesgos de Proyectos](#)

- Capítulo 12, <http://www.pmi.org/>, del libro Guía PMBOK®. Project Management Institute, Inc. (2017). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) (6 ed.). USA. 459-501
- https://virtual.unipiloto.edu.co/pluginfile.php/1148567/mod_assign/intro/Lectura%20Concepto%20de%20Calidad01.pdf
- https://www.ucipfg.com/Repositorio/MAP/MAPD-08/BLOQUE%20ACADEMICO/UNIDAD3/Teoria_Tipos_de_contratos.pdf
- Project Management Institute. (2006). Código de Ética y conducta profesional del PMI. https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/ethics/pmi-code-of-ethics.pdf?sc_lang_temp=es-ES
- Gido, J. & Clements, J. P. (2012). Administración exitosa de proyectos. Cengage Learning, 5ª edición, pp. 348- 350. <https://n9.cl/b136z>
- https://virtual.unipiloto.edu.co/pluginfile.php/1061204/mod_resource/content/6/A-PM-Project-Sustainability-in-PM.html
- https://virtual.unipiloto.edu.co/pluginfile.php/1061234/mod_resource/content/5/A-dolfo_jarrin.html
- https://virtual.unipiloto.edu.co/pluginfile.php/1061233/mod_resource/content/5/guia_metodologica_formulacion_indicadores.html
- <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/2d86ecfb-f922-49d3-a919-e4fd4d463bd7/content>

Anexo A. Acta de Constitución

Tabla 35.

Acta de Constitución Proyecto Ciclopunte Peatonal

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	
Nombre del proyecto:	Estudios y diseños de un ciclopunte peatonal
Descripción:	Estudios y Diseños de un Ciclopunte Peatonal sobre la Avenida Boyacá a la altura del Canal Salitre, junto con el desarrollo de su espacio público en Bogotá D.C.
Patrocinador:	Cristian David Ortega Meriño Dirección Técnica de Proyectos Instituto de Desarrollo Urbano (IDU)
Gerente del proyecto:	Mario Alberto Hernández Valencia
Nivel de autoridad del PM:	El PM puede realizar contratos con empresas o personas naturales hasta por COP\$120,000,000 sin autorización firmada del patrocinador, incluidos contratos para realización de ensayos de laboratorio e información tomada de campo, principalmente las exploraciones geotécnicas.
Presupuesto:	Valor para la fase de recopilación, de estudios y diseños y de aprobaciones: COP\$2.128.570.413,00 Valor a monto agotable para ensayos de campo y laboratorio: COP\$335.271.700,00

	Valor de medidas de bioseguridad: COP\$7.362.659,00 Valor compensaciones ambientales: COP\$3.674.607,00 Valor total del presupuesto del proyecto: COP\$2.474.879.379,00
Hitos:	1. Inicio del proyecto: 15/02/2023 2. Inicio fase de recopilación de información: 15/02/2023 3. Fin fase de recopilación de información: 14/04/2023 4. Inicio fase de estudios y diseños: 15/04/2023 5. Fin fase de estudios y diseños: 14/12/2023 6. Inicio fase de aprobaciones de empresas y entidades: 15/12/2023 7. Fin fase de aprobaciones de empresas y entidades: 14/02/2024 8. Fin del proyecto: 14/02/2024
Firma del Sponsor:	<i>Cristian Ortega M.</i>

Fuente: elaboración propia por parte del equipo técnico

Anexo B. Formato solicitud de cambio de la gestión del cambio

Tabla 36.

Formato CAMBIO001 solicitud de cambios (Gestión de cambio)

FORMATO SOLICITUD DE CAMBIO (GESTIÓN DEL CAMBIO)							
FECHA DE IDENTIFICACIÓN DEL CAMBIO: _____							
1. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DEL CAMBIO							
TIPO DE CAMBIO				Descripción del cambio	Justificación cambio	Fecha	
Cambios Internos (marcar con x)		Cambios Externos (marcar con x)				(fecha estimada del cambio)	
Instalaciones		Requisitos legales (aplicables)					
Maquinaria / equipos/ herramientas							
Costos, presupuestos y cronograma		Afectaciones sociales					
Procesos/ Procedimiento		Evolución del SG-SST					
Métodos de trabajo							
Otro.		Otro.					
¿Cuál?		¿Cuál?					
2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS / RIESGOS Y OPORTUNIDADES							
Identificación de peligros (marque con una x)				Identificación de riesgos u oportunidades generados por el cambio		Controles a implementar	
Biológico		Orden público					
Locativo		Tránsito					
Biomecánico		Trabajo en alturas					
Psicosocial		Eléctrico		Dependencias o partes interesadas involucradas o afectadas por el Cambio.			
Mecánico		Físico					
Químico		Otro:					

¿Cuál?			
3. IMPLEMENTACIÓN DEL CAMBIO			
(Para ser diligenciado por responsable del cambio y/o profesional/referente SST)			
Actividades	Responsable	Recursos	Comunicar a
4. APROBACION DEL CAMBIO			
Nombre de quien aprueba el cambio		Firma	
Cargo			
Nombre del responsable del seguimiento		Firma	
Cargo			
5. REGISTRO FOTOGRÁFICO			
Antes del cambio		Después del Cambio	
6. EFECTIVIDAD DEL CAMBIO			
Se controlaron los peligros generados por el cambio		Efectividad del Cambio	
SI _____ NO _____		SI _____ NO _____	
Si la respuesta es no, se debe plantear acciones de mejora:			

Fuente: elaboración propia – Área técnica del proyecto.

Anexo C. Diccionario de la EDT

Tabla 37.

Diccionario de la EDT

Fase	ID del paquete trabajo	Paquete de trabajo	Descripción	Hitos del Cronograma	Responsable
RAI	1.1	RAI topografía - Diseño Geométrico	Informe de Recopilación y Análisis de la Información, obteniendo datos importantes de otros proyectos ejecutados que hayan tenido algún alcance similar como el del proyecto en cuestión. Se buscan datos geográficos, topográficos, de diseño geométrico y el proceso metodológico para la toma de información primaria y secundaria.	Fase de recopilación de información	Ingeniero Topográfico / Diseñador Geométrico / Director de consultoría
RAI	1.2	RAI tránsito y transporte	Informe de Recopilación y Análisis de la Información, que debe relacionar el estado de paraderos de la zona, accidentalidad, siniestralidad, inventario de señalización, estado de las vías y ciclo vías, proyectos ejecutados y en proceso de ejecución con alcance similar desde el punto de vista de tránsito y transporte.	Fase de recopilación de información	Especialista en Tránsito

Fase	ID del paquete trabajo	Paquete de trabajo	Descripción	Hitos del Cronograma	Responsable
RAI	1.3	RAI urbanismo y espacio publico	Documento de Recopilación y Análisis de la Información, que abarca los principales temas de validación y valoración del urbanismo y espacio público existente, con diagnóstico de la implantación urbano-arquitectónica del nuevo ciclopunto, validación de la reserva vial, cumplimiento de la normativa vigente y análisis de localización.	Fase de recopilación de información	Especialista en Urbanismo / Coordinador de Consultoría
RAI	1.4	RAI geotecnia y pavimentos	Documento de Recopilación y Análisis de la Información, que tiene en cuenta información de sondeos y exploraciones de otros proyectos y que son insumo para el análisis de este. Contiene un análisis del entorno geológico, geomorfológico, sísmico, geotécnico y de amenazas. También el perfil estratigráfico promedio de la estructura del proyecto.	Fase de recopilación de información	Especialista en Geotecnia / Especialista en Pavimentos

Fase	ID del paquete trabajo	Paquete de trabajo	Descripción	Hitos del Cronograma	Responsable
RAI	1.5	RAI redes secas y húmedas	Documento de Recopilación y Análisis de la Información, que debe contar con la identificación y localización a partir de información secundaria de las redes matrices y redes menores de acueducto, redes de alcantarillado pluvial y sanitario de la red troncal y la ubicación topográfica de todos los pozos y cámaras de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado en la zona de intervención del proyecto.	Fase de recopilación de información	Especialista en Redes Hidráulicas y Sanitarias
Diseño	2.1	Informe diseño topografía - Geométrico	Se presenta un informe de diseño final, que debe incluir toda la información topográfica levantada y a partir de ahí, los diseños geométricos de las vías, zonas de acceso, ciclo vías, geometría del ciclopunto.	Fase de estudios y diseños	Ingeniero Topográfico / Director de consultoría
Diseño	2.2	Diseño señalización	Diseño donde se expone la señalización vertical, la demarcación horizontal y todo el estudio de tránsito realizado para los recorridos de peatones, de ciclistas y los combinados.	Fase de estudios y diseños	Especialista en Tránsito / Diseñador de Tránsito

Fase	ID del paquete trabajo	Paquete de trabajo	Descripción	Hitos del Cronograma	Responsable
Diseño	2.3	Cálculo TPD	Informe del Tránsito Promedio Diario, para conocer el número proyectado de usuarios que usarán en los próximos años la estructura y sus obras complementarias, conocer la capacidad y nivel de servicio del ciclopunte y conocer la máxima demanda posible para realizar una proyección del tamaño de la estructura que se necesitará diseñar.	Fase de estudios y diseños	Especialista en Tránsito / Diseñador de Tránsito
Diseño	2.4	Diseño de pavimentos y geotecnia	Informe final del diseño de la estructura de pavimento (rígido y flexible), junto con el diseño de capacidad de carga, módulos de reacción horizontal y vertical de la estructura, asentamientos, carga lateral y diseño de la cimentación profunda del ciclopunte.	Fase de estudios y diseños	Especialista en Geotecnia / Especialista en Pavimentos
Diseño	2.5	Informe final de diseño de redes	Informe de diseño, donde a partir de las redes identificadas, se proponen traslados de las mismas, demolición, nivelación o construcción de pozos o cámaras, que intervengan inicialmente con la cimentación de las estructuras a diseñar.	Fase de estudios y diseños	Especialista en Redes Húmedas y Secas

Fase	ID del paquete trabajo	Paquete de trabajo	Descripción	Hitos del Cronograma	Responsable
Diseño	2.6	Diseño urbanismo - Paisajismo	Informe y planos con el diseño final del componente de urbanismo y espacio público, contando con la planimetría definitiva y los criterios arquitectónicos vigentes e inclusivos, sobre todo con las personas con movilidad reducida. Informe de diseño con el tratamiento especial para cada individuo arbóreo (tala, traslado, bloqueo) y la implantación de la nueva composición de zonas de espacio vegetal.	Fase de estudios y diseños	Especialista en Urbanismo / Coordinador de Consultoría
Diseño	2.7	Informe desmonte obras existentes	Informe con el proceso descriptivo para realizar el desmonte de la estructura metálica existente, demolición de estructuras en concreto, el traslado de materiales a los puntos de acopio o patios de la Entidad contratante y el detallado del cuidado de las partes del puente existente que pueden ser reutilizados en un futuro en otra locación de la ciudad.	Fase de estudios y diseños	Especialista en Estructura

Fase	ID del paquete trabajo	Paquete de trabajo	Descripción	Hitos del Cronograma	Responsable
Diseño	2.8	Inventario y patología de estructuras existentes	Documento que describe el número de piezas y el nombre de cada una de ellas, las cuales hacen parte del puente existente. Se realiza patología de estas piezas para conocer su estado estructural y saber si cuentan con vida útil para ser usadas en otra estructura.	Fase de estudios y diseños	Especialista en Patología de la construcción / Especialista en Estructuras
Diseño	2.9	Estimación de cantidades de la estructura	Documento con un aproximado de los ítems de actividades y la cantidad de los mismos que se van a requerir desde el componente estructural para la construcción.	Fase de estudios y diseños	Especialista en Estructuras
Diseño	2.10	Planos estructurales a detalle	Planos a detalle, previo a los planos de taller realizados en la construcción, que muestran varios cortes (planta, perfil, longitudinal), de cómo debe construirse la estructura del ciclopunto.	Fase de estudios y diseños	Especialista en Estructuras
Diseño	2.11	Plan de Diálogo Ciudadano	Documento con la metodología y cronograma de entregables del componente social, que permitan conocer los impactos sociales a los que se verán afectados los ciclistas, peatones y personas con movilidad reducida. Debe contar con indicadores de impacto, productividad, evaluación y eficiencia social.	Fase de estudios y diseños	Comunicador Social / Trabajador Social / Psicólogo

Fase	ID del paquete trabajo	Paquete de trabajo	Descripción	Hitos del Cronograma	Responsable
Diseño	2.12	Diagnóstico socioeconómico	Documento elaborado a partir de los instrumentos de recolección de información propuestos en la metodología. Cuentan con almacenamiento, sistematización, análisis, e interpretación de los datos, con el fin de obtener los pensamientos de la sociedad del área de influencia directa con respecto a la ejecución del ciclopunte.	Fase de estudios y diseños	Trabajador Social / Economista / Ingeniero Industrial / Administrador de Empresas
Diseño	2.13	Presupuesto detallado	Memoria que describe el precio total del proyecto a construirse. Debe corresponder con las actividades vigentes del visor de precios de la Entidad.	Fase de estudios y diseños	Ingeniero Civil / Director de consultoría
Diseño	2.14	APU's y cantidades de obra	Análisis de Precios Unitarios y estimación de las cantidades, que permitan establecer el costo general del ciclopunte. Incluye memoria técnica por cada actividad constructiva.	Fase de estudios y diseños	Ingeniero Civil / Director de consultoría
Diseño	2.15	Cronograma de obra	Documento presentado en el programa Project (Diagrama de Gantt), donde se evidencien las fechas de inicio y fin del proyecto, hitos y fechas de entregables. Debe guardar completa relación con el presupuesto detallado del proyecto.	Fase de estudios y diseños	Ingeniero de Programación

Fase	ID del paquete trabajo	Paquete de trabajo	Descripción	Hitos del Cronograma	Responsable
Trámites y Aprob.	3.1	Apéndice C - Servicios Públicos	Apéndice con las especificaciones técnicas para la construcción, demolición, traslado, nivelación, de cámaras y redes de Empresas de Servicios Públicos, incluido ETB, VANTI, TIGO, Movistar, En el-Condensa, UAESP, EAAB.	Fase de aprobaciones de empresas y entidades	Ingeniero de Costos
Trámites y Aprob.	3.2	Permiso de Ocupación de Cauce	Documento técnico para el trámite del POC; que será requerido para la ejecución de las obras de construcción del nuevo ciclopunte y su espacio público, requiriendo ocupar de manera temporal el cauce del canal Salitre, de acuerdo a las condiciones, disposiciones y/o requerimientos que establezca la Autoridad Ambiental Competente (AAC).	Fase de aprobaciones de empresas y entidades	Especialista Ambiental
Trámites y Aprob.	3.3	Lineamientos ZMPA	Informe Técnico ejecutivo, donde se describa el proyecto del Ciclopunte y las obras proyectadas a diseñar y ejecutar, junto con las medidas de manejo propuestas para reducir los impactos negativos de la obra, incluyendo coordenadas georreferenciadas de la ubicación de la necesidad de ocupación de la Zona de Manejo y Preservación Ambiental (ZMPA) del Canal Salitre.	Fase de aprobaciones de empresas y entidades	Diseñador de Redes / Coordinador de Consultoría

Fase	ID del paquete trabajo	Paquete de trabajo	Descripción	Hitos del Cronograma	Responsable
Trámites y Aprob.	3.4	Viabilidad ambiental hidráulica de EAAB	Documento Técnico emitido por el área ambiental de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) luego de demostrar hidráulicamente la posible no afectación con descargas de material al Canal Salitre.	Fase de aprobaciones de empresas y entidades	Especialista en redes Húmedas
Trámites y Aprob.	3.5	Permiso silvicultural	Documento con el inventario forestal, que incluya los individuos de porte arbóreo, arbustivo y herbáceo que se encuentren emplazados en el Área de Influencia Directa del proyecto y que se puedan ver afectados en sus condiciones físico-sanitarias y de emplazamiento con la construcción del nuevo ciclopunte.	Fase de aprobaciones de empresas y entidades	Especialista Forestal

Fuente: Elaboración propia - Área Técnica del Proyecto.

Anexo D. Análisis PERT

Tabla 38.

Análisis PERT del proyecto

Último nivel de la EDT	ID Activ.	Nombre de la actividad	Actividad predecesora	Duración Optimista	Duración Esperada	Duración Pesimista	PERT	Varianza
HITOS	1	ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL NUEVO CICLOPUENTE PEATONAL LOCALIZADO EN LA AVENIDA BOYACÁ CON CANAL SALITRE Y SU CONEXIÓN CON EL ESPACIO PÚBLICO EXISTENTE, EN BOGOTÁ D.C	-	0	0	0	0	0
	2	INICIO PROYECTO (ETAPA EyD)	-	0	0	0	0	0
	3	INVESTIGACION, RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EXISTENTE	2	0	0	0	0	0
	4	INICIO FASE RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS	2	0	0	0	0	0
RAI topografía - Diseño Geométrico	6	Recopilación de la información	4CC	18	20	22	20	0.44
	7	Análisis de la información	6	12	14	19	15	1.36
	8	Socialización con otras disciplinas	7	1	3	4	3	0.25
	9	Consolidación de la información, actualizaciones, ajustes y datos no encontrados	8	3	5	7	5	0.44
RAI tránsito	11	Recopilación de la información	4CC	18	20	22	20	0.44
	12	Análisis de la información	11	12	14	19	15	1.36
	13	Socialización con otras disciplinas	12	1	3	4	3	0.25

Último nivel de la EDT	ID Activ.	Nombre de la actividad	Actividad predecesora	Duración Optimista	Duración Esperada	Duración Pesimista	PERT	Varianza
	14	Consolidación de la información, actualizaciones, ajustes y datos no encontrados	13	3	5	7	5	0.44
RAI urbanismo	16	Recopilación de la información	4CC	18	20	22	20	0.44
	17	Análisis de la información	16	12	14	19	15	1.36
	18	Socialización con otras disciplinas	17	1	3	4	3	0.25
	19	Consolidación de la información, actualizaciones, ajustes y datos no encontrados	18	3	5	7	5	0.44
RAI geotecnia y pavimentos	21	Recopilación de la información	4CC	18	20	22	20	0.44
	22	Análisis de la información	21	12	14	19	15	1.36
	23	Socialización con otras disciplinas	22	1	3	4	3	0.25
	24	Consolidación de la información, actualizaciones, ajustes y datos no encontrados	23	3	5	7	5	0.44
RAI redes secas y húmedas	26	Recopilación de la información	4CC	18	20	22	20	0.44
	27	Análisis de la información	26	12	14	19	15	1.36
	28	Socialización con otras disciplinas	27	1	3	4	3	0.25
	29	Consolidación de la información, actualizaciones, ajustes y datos no encontrados	28	3	5	7	5	0.44
HITOS	30	FIN FASE DE RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS	9;14;19;24;29	0	0	0	0	0
	31	ELABORACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS	-	0	0	0	0	0
	32	INICIO FASE DE ESTUDIOS Y DISEÑOS	30FC+1 día	0	0	0	0	0
Levantamiento topográfico	34	Calibraciones y certificados de equipos	30CC	4	6	11	7	1.36
	35	Visita de reconocimiento de campo	34	6	8	10	8	0.44
	36	Amarre al sistema geográfico, verificaciones poligonales	35;44	6	10	12	10	1

Último nivel de la EDT	ID Activ.	Nombre de la actividad	Actividad predecesora	Duración Optimista	Duración Esperada	Duración Pesimista	PERT	Varianza
MDT	38	Planimetría	36	13	14	18	15	0.69
	39	Altimetría	38CC	13	14	18	15	0.69
	40	Nivelación y contra nivelación	39CC	13	14	18	15	0.69
Informe topografía - Geométrico	42	Elaboración informe final con anexos, cálculos, memorias, planos planta- perfil, secciones	40	17	20	23	20	1
Informe del Cálculo TPD	44	Elaboración PMT para trabajos de campo	30CC	28	30	32	30	0.44
	45	Aforos, conteos y trabajo de campo	44	17	20	23	20	1
	46	Cálculo del tránsito promedio diario	45	13	14	18	15	0.69
PMTG	48	Elaboración del PMT	46	20	25	30	25	2.78
	49	Elaboración de planos	48	8	10	13	10	0.69
Diseño señalización	51	Identificación señalización existente	49	17	20	23	20	1
	52	Elaboración diseño señalización vertical	51CC	17	20	23	20	1
	53	Elaboración diseño demarcación vial	52CC	17	20	23	20	1
Metodología trabajos geotecnia y pavimentos	55	Definición de un cronograma de actividades	30CC	8	9	13	10	0.69
	56	Definición de los equipos a utilizar	55	5	8	10	8	0.69
	57	Estructuración preliminar de la Metodología de trabajo detallada	56	18	20	22	20	0.44
Plan de Exploración	59	Definición actividades a ejecutar en el plan	57	8	10	12	10	0.44
	60	Realización de las actividades geotécnicas	44;59	55	61	63	60	1.78
	61	Ensayos de campo y laboratorio de las muestras	60FC-25 días	55	61	63	60	1.78
	63	Definición caracterización geotécnica pavimento	61	4	7	9	7	0.69
	64	Prediseño pavimentos y geotecnia	63	7	10	13	10	1

Último nivel de la EDT	ID Activ.	Nombre de la actividad	Actividad predecesora	Duración Optimista	Duración Esperada	Duración Pesimista	PERT	Varianza
Diseño de pavimentos y geotecnia	65	Recomendaciones del proceso constructivo y especificaciones técnicas	64	2	5	7	5	0.69
	66	Elaboración informe final	65	7	10	13	10	1
Levantamiento de cámaras	68	Nivelación de tapas de las cámaras de acueducto, ETB, Tigo, Movistar, Vanti, Codensa, UAESP	36;44	17	20	22	20	0.69
	69	Reconocimiento visual del estado de las cámaras	68CC	17	20	22	20	0.69
	70	Toma de medidas y cotas a las tuberías y cableado	69CC	17	20	22	20	0.69
Georradar	72	Calibración y certificados de equipos	36;44	3	5	7	5	0.44
	73	Inspección de las tuberías en terreno con georradar	72	13	14	18	15	0.69
	74	Procesamiento de la información levantada	73	8	10	12	10	0.44
Inspección CCTV	76	Limpieza de la tubería con equipo mínimo requerido (equipo de succión - presión - vactor)	36;44	8	10	12	10	0.44
	77	Labores de inspección de redes con equipos CCTV	76CC	8	10	12	10	0.44
	78	Proceso de la información y elaboración de planos	77	8	10	12	10	0.44
	79	Diagnóstico de redes posterior al reporte CCTV	78	3	5	7	5	0.44
Levantamiento de pozos	81	Nivelación de precisión de las tapas de los pozos	36;44	8	10	12	10	0.44
	82	Reconocimiento visual del estado de los pozos	81CC	8	9	13	10	0.69
	83	Toma de medidas y cotas a las tuberías	82CC	8	9	13	10	0.69
Información secundaria SIGUE	85	Recolección de información secundaria en la plataforma de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB)	70;74;79;83	4	7	10	7	1
	87	Diseño preliminar de redes de alcantarillado, acueducto y secas	85	5	10	15	10	2.78

Último nivel de la EDT	ID Activ.	Nombre de la actividad	Actividad predecesora	Duración Optimista	Duración Esperada	Duración Pesimista	PERT	Varianza
Informe final de diseño de redes	88	Elaboración del Plan de Instrumentación y Monitoreo	87	3	5	7	5	0.44
	89	Presentación de avance ante EAAB, Tigo, Vanti, ETB, Codensa, Tigo, Movistar, Claro, UAESP	88	3	5	7	5	0.44
	90	Elaboración informe final con anexos, memorias, cálculos. Radicación a las Entidades y ESP correspondientes (terceros)	89	13	15	18	15	0.69
Esquema general del proyecto	92	Elaboración diseño paisajístico	40	21	25	27	25	1
	93	Elaboración diseño antejardines y espacio público	92CC	21	25	27	25	1
	94	Consolidación para el diseño esquemático	90;93	13	15	18	15	0.69
Diseño urbanismo	96	Elaboración producto final y anexos del componente de urbanismo	94	24	31	33	30	2.25
Paisajismo	98	Elaboración diseño paisajístico	96CC	17	20	22	20	0.69
Elaboración MAO	100	Definición caracterización del proyecto	40	5	10	15	10	2.78
	101	Evaluación de impactos ambientales	100	5	10	15	10	2.78
	102	Identificación de la zonificación ambiental	101	5	10	15	10	2.78
	103	Establecer medidas de manejo y plan de emergencias/contingencias	102	13	15	18	15	0.69
SG-SST	105	Definición de criterios para elaboración del SG-SST	100	13	15	18	15	0.69
Inventario y patología de estructuras existentes	107	Trabajos de campo e inspección visual de la estructura existente	44	16	21	22	20	1
	108	Diagnóstico de las estructuras existentes	107	13	15	18	15	0.69
	109	Inventario detallado de las piezas metálicas	108	13	15	18	15	0.69

Último nivel de la EDT	ID Activ.	Nombre de la actividad	Actividad predecesora	Duración Optimista	Duración Esperada	Duración Pesimista	PERT	Varianza
Desmante obras	111	Definición paso a paso, con planos del desmante de la estructura metálica existente	109	17	20	22	20	0.69
Informe de Cantidades de la estructura	113	Actividad de aproximación de la estructura metálica	111	14	15	16	15	0.11
Documento de soporte	115	Definición técnica de la estructura metálica y su funcionalidad	111	17	20	22	20	0.69
Proceso constructivo	117	Definición del proceso constructivo del ciclo puente	115CC	17	20	22	20	0.69
Planos estructurales a detalle	119	Elaboración planos estructurales a detalle	117;61FC-8 días	17	20	22	20	0.69
	120	Elaboración memorias, anexos y cálculos estructurales	119	9	10	12	10	0.25
Informe de pruebas de carga	122	Definición del proceso de ejecución de las pruebas de carga estáticas y dinámicas	120	9	10	12	10	0.25
Plan Diálogo Ciudadano	124	Identificación y elaboración del Plan de Diálogo Ciudadano y Comunicaciones Estratégicas	30CC	42	44	49	45	1.36
Diagnóstico social	126	Elaboración del Diagnóstico socioeconómico, territorial, cultural	124	33	35	38	35	0.69
PMSI	128	Identificar impactos sociales	126	28	30	32	30	0.44
	129	Evaluar y analizar los impactos sociales identificados	128	17	20	22	20	0.69
	130	Implementar un Plan de manejo social a los impactos identificados, evaluados y analizados	129	33	35	38	35	0.69

Último nivel de la EDT	ID Activ.	Nombre de la actividad	Actividad predecesora	Duración Optimista	Duración Esperada	Duración Pesimista	PERT	Varianza
Presupuesto detallado	132	Integración de la información del presupuesto de todos los demás componentes del proyecto	42;53;87;94;113;128;64FC-5 días	13	15	18	15	0.69
	133	Elaboración del presupuesto detallado del proyecto	132	3	5	7	5	0.44
APU's y cantidades de obra	135	Integración de la información del presupuesto de todos los demás componentes del proyecto	132CC	3	5	7	5	0.44
	136	Búsqueda de cotizaciones de productos, herramientas, equipos, materiales necesarios para el desarrollo de la construcción	135	9	10	12	10	0.25
	137	Elaboración de Ítems No Previstos	136	1	3	4	3	0.25
	138	Formulación de Análisis de Precios Unitarios	137	1	2	3	2	0.11
Cronograma de obra	140	Integración de la información del presupuesto de todos los demás componentes del proyecto	135CC	9	10	12	10	0.25
	141	Elaboración del cronograma detallado del proyecto	140	9	10	12	10	0.25
Apéndice A - Particulares	143	Definición de las especificaciones técnicas particulares que regularan el proyecto	141CC	9	10	12	10	0.25
Apéndice B - Generales	145	Definición de las especificaciones técnicas generales que regularan el proyecto de acuerdo a las normas nacionales e internacionales (INVIAS, IDU, NTC, AASHTO)	143CC	9	10	12	10	0.25
HITOS	146	FIN FASE DE ESTUDIOS Y DISEÑOS	33;37;41;43;47;50;54;58;62;67;71;75;80;84;86;91;95;97;99;104;106;110;112;118;121;123;127;134;139;142;144	0	0	0	0	0

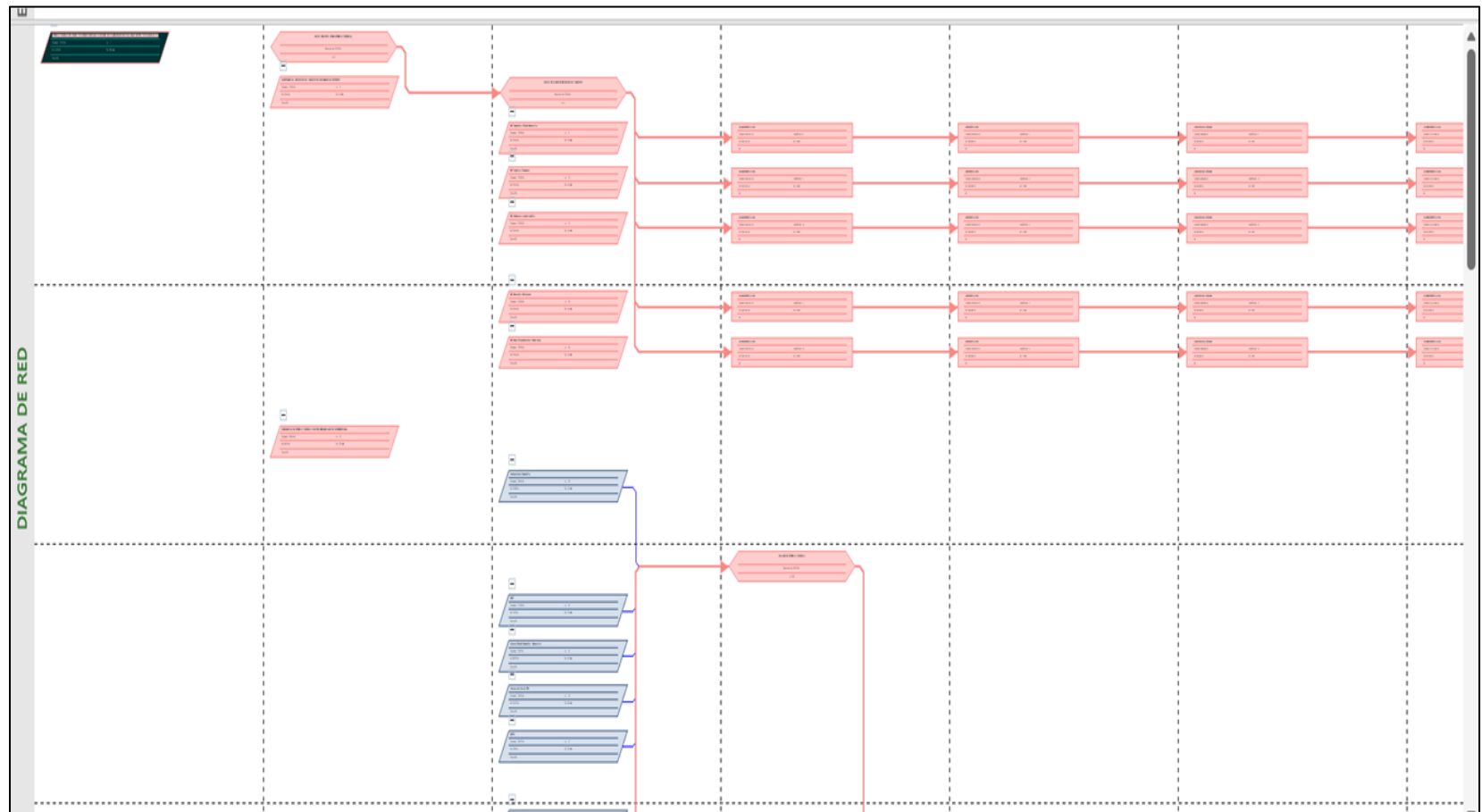
Último nivel de la EDT	ID Activ.	Nombre de la actividad	Actividad predecesora	Duración Optimista	Duración Esperada	Duración Pesimista	PERT	Varianza
	147	TRAMITES APROBACIONES DE PERMISOS ENTIDADES DISTRITALES Y NACIONALES	-	0	0	0	0	0
	148	INICIO TRAMITES Y APROBACIONES	145	0	0	0	0	0
Apéndice C - Servicios Públicos	150	Mesa de trabajo con ETB, Tigo, Movistar, Vanti, Codensa, UAESP, EAAB, para definición de especificaciones	86;131;139	13	15	18	15	0.69
	151	Definición de las especificaciones técnicas de servicios públicos que regularan el proyecto	150	15	21	23	20	1.78
Permiso de Ocupación de Cauce	153	Realizar trámites ante EAAB para obtención de aprobación del permiso	86;95;99;118;146	41	44	48	44	1.36
Lineamientos ZMPA	155	Realizar trámites ante la Autoridad Ambiental Competente (AAC) para aprobación del permiso	153CC	41	44	48	44	1.36
Viabilidad hidráulica de EAAB	157	Realizar trámites ante EAAB para obtención de viabilidad hidráulica	155CC	41	44	48	44	1.36
Permiso silvicultural	159	Realizar trámites ante Jardín Botánico de Bogotá (JBB) para obtención de aprobación del permiso	157CC	41	44	48	44	1.36
HITOS	160	FIN TRAMITES Y APROBACIONES ESP	149;152;154;156;158	0	0	0	0	0
	161	FIN PROYECTO (ETAPA EyD)	30;146;160	0	0	0	0	0
SUMATORIA Σ =								84.75

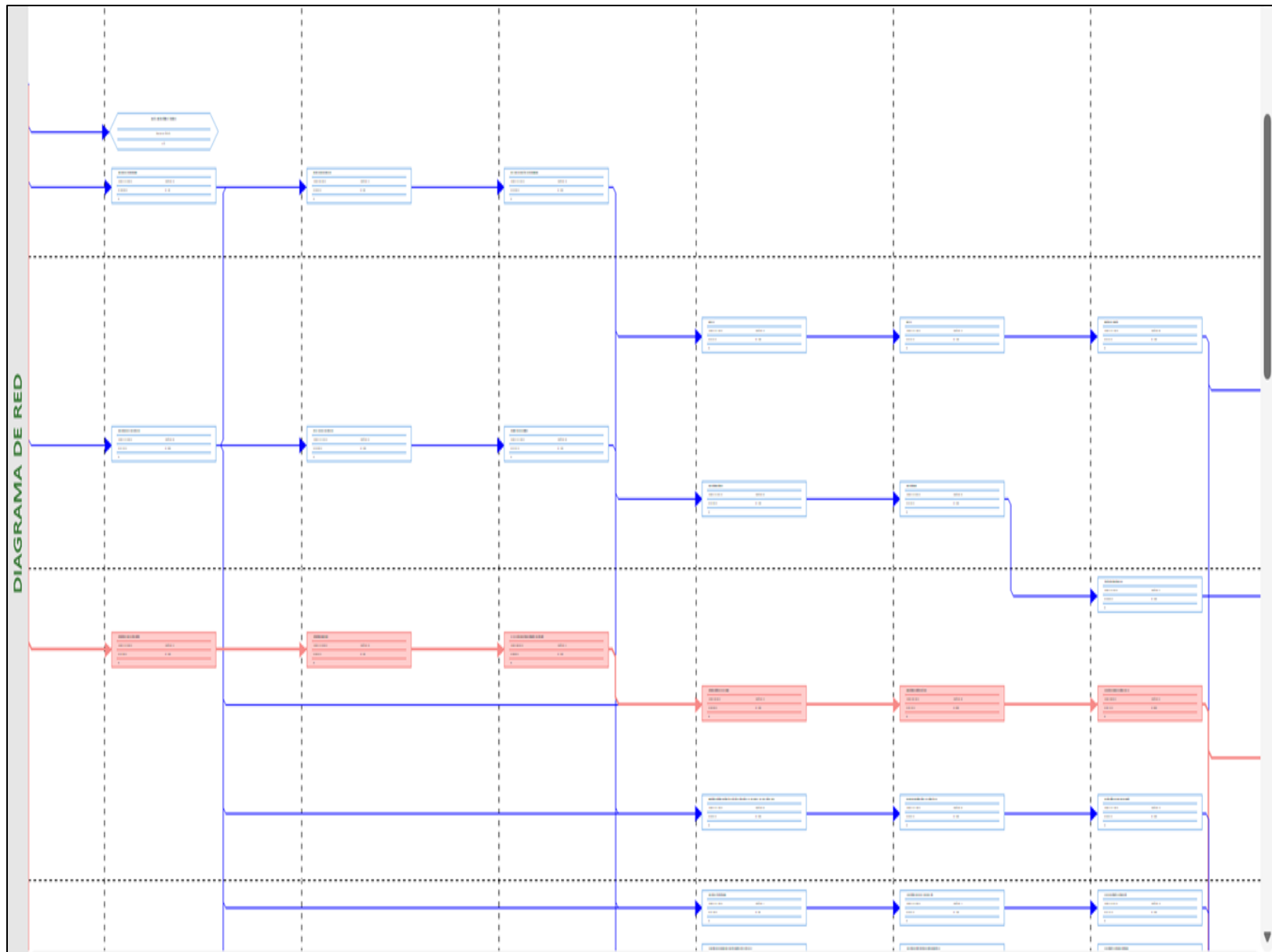
Fuente: Elaboración propia - Área Técnica del Proyecto.

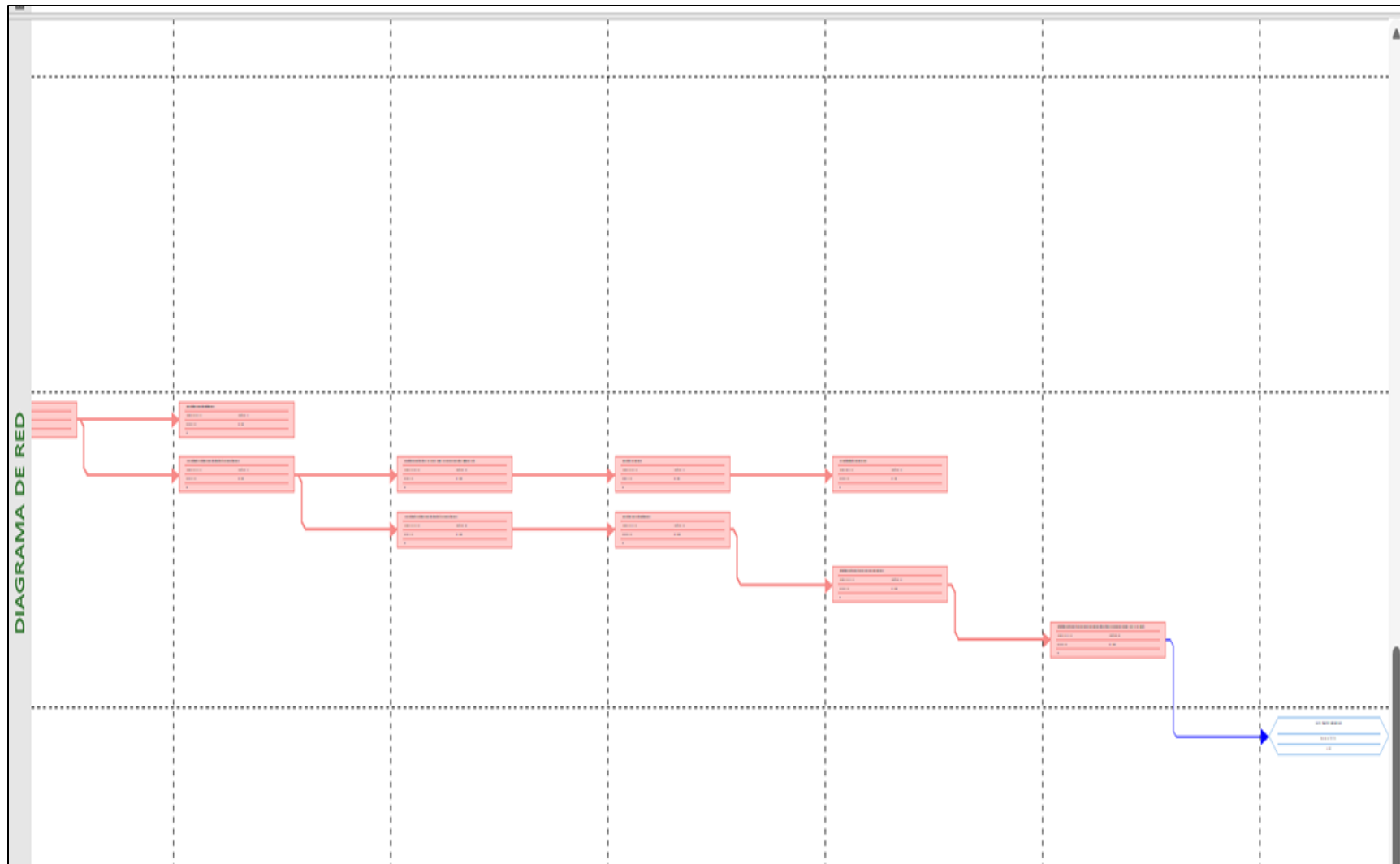
Anexo E. Diagrama de Red

Figura 38.

Diagrama de Red Project MS







Fuente: Elaboración propia - Área Técnica del Proyecto.

Anexo F. Diagrama de Gantt y seguimiento

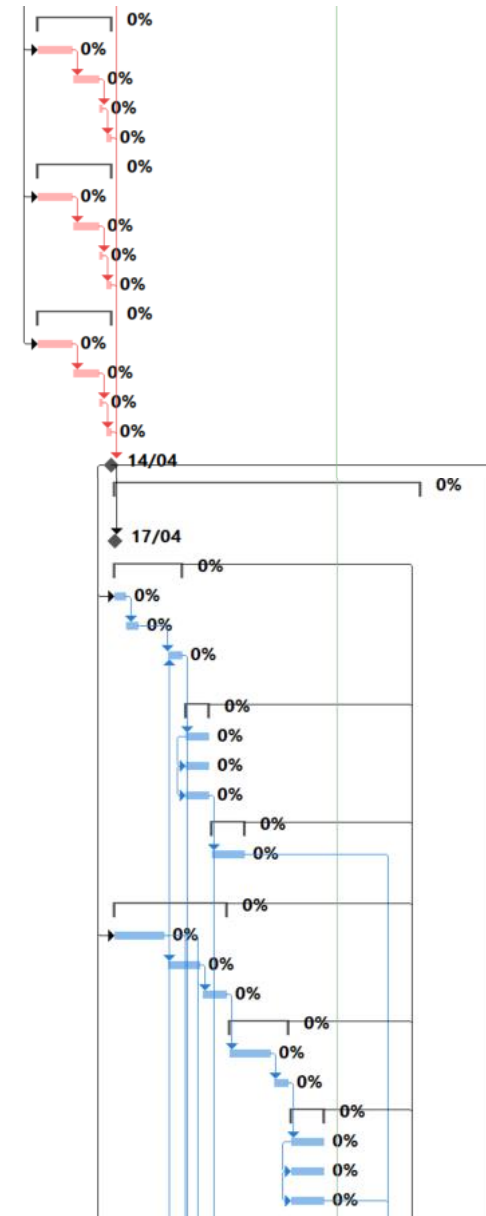
Figura 39.

Diagrama de Gantt y seguimiento, con información general y específica

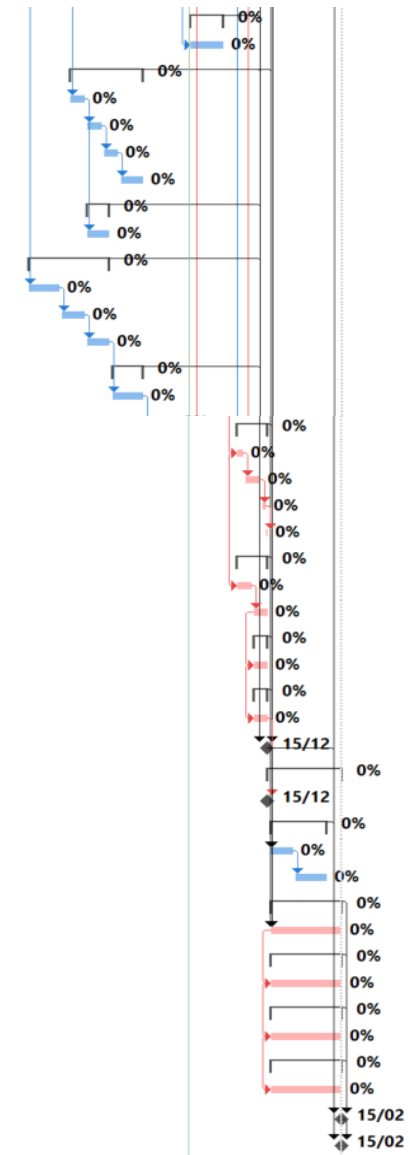
EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1	ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL NUEVO CICLOPUENTE PEATONAL LOCALIZADO EN LA AVENIDA BOYACÁ CON CANAL SALITRE Y SU CONEXIÓN CON EL ESPACIO PÚBLICO	262 días	mié 15/02/23	jue 15/02/24	
1.1	INICIO PROYECTO (ETAPA ESTUDIOS Y DISEÑOS)	0 días	mié 15/02/23	mié 15/02/23	
1.2	INVESTIGACION, RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EXISTENTE	43 días	mié 15/02/23	vie 14/04/23	
1.3	ELABORACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS (INCLUYE APROBACIONES DE INTERVENTORIA)	175 días	lun 17/04/23	vie 15/12/23	
1.4	TRAMITES APROBACIONES DE PERMISOS ENTIDADES DISTRITALES Y NACIONALES	44 días	vie 15/12/23	jue 15/02/24	
1.5	FIN PROYECTO (ETAPA ESTUDIOS Y DISEÑOS)	0 días	jue 15/02/24	jue 15/02/24	30;146;160

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Semestre 1, 2023												Semestre 2, 2023					Semestre
						O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	
1	➤ ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL NUEVO CICLOPUENTE PEATONAL LOCALIZADO EN LA AVENIDA BOYACÁ CON CANAL SALITRE Y SU CONEXIÓN CON EL ESPACIO PÚBLICO	262 días	mié 15/02/23	jue 15/02/24																			
1.1	INICIO PROYECTO (ETAPA ESTUDIOS Y DISEÑOS)	0 días	mié 15/02/23	mié 15/02/23																			
1.2	➤ INVESTIGACION, RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EXISTENTE	43 días	mié 15/02/23	vie 14/04/23																			
1.2.1	INICIO DE LA FASE DE RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS	0 días	mié 15/02/23	mié 15/02/23	2																		
1.2.2	➤ RAI Topografía y Diseño Geométrico	43 días	mié 15/02/23	vie 14/04/23																			
1.2.2.1	Recopilación de información	20 días	mié 15/02/23	mar 14/03/23	4CC																		
1.2.2.2	Análisis de información	15 días	mié 15/03/23	mar 4/04/23	6																		
1.2.2.3	Socialización con otras disciplinas	3 días	mié 5/04/23	vie 7/04/23	7																		
1.2.2.4	Consolidación de informes RAI	5 días	lun 10/04/23	vie 14/04/23	8																		
1.2.3	➤ RAI Tránsito y Transporte	43 días	mié 15/02/23	vie 14/04/23																			
1.2.3.1	Recopilación de información	20 días	mié 15/02/23	mar 14/03/23	4CC																		
1.2.3.2	Análisis de información	15 días	mié 15/03/23	mar 4/04/23	11																		
1.2.3.3	Socialización con otras disciplinas	3 días	mié 5/04/23	vie 7/04/23	12																		
1.2.3.4	Consolidación de informes RAI	5 días	lun 10/04/23	vie 14/04/23	13																		

1.2.4	▣ RAI Urbanismo y espacio publico	43 días	mié 15/02/23	vie 14/04/23	
1.2.4.1	Recopilación de información	20 días	mié 15/02/23	mar 14/03/23	4CC
1.2.4.2	Análisis de información	15 días	mié 15/03/23	mar 4/04/23	16
1.2.4.3	Socialización con otras disciplinas	3 días	mié 5/04/23	vie 7/04/23	17
1.2.4.4	Consolidación de informes RAI	5 días	lun 10/04/23	vie 14/04/23	18
1.2.5	▣ RAI Geotecnia y Pavimentos	43 días	mié 15/02/23	vie 14/04/23	
1.2.5.1	Recopilación de información	20 días	mié 15/02/23	mar 14/03/23	4CC
1.2.5.2	Análisis de información	15 días	mié 15/03/23	mar 4/04/23	21
1.2.5.3	Socialización con otras disciplinas	3 días	mié 5/04/23	vie 7/04/23	22
1.2.5.4	Consolidación de informes RAI	5 días	lun 10/04/23	vie 14/04/23	23
1.2.6	▣ RAI Redes Hidrosanitarias y Redes Secas	43 días	mié 15/02/23	vie 14/04/23	
1.2.6.1	Recopilación de información	20 días	mié 15/02/23	mar 14/03/23	4CC
1.2.6.2	Análisis de información	15 días	mié 15/03/23	mar 4/04/23	26
1.2.6.3	Socialización con otras disciplinas	3 días	mié 5/04/23	vie 7/04/23	27
1.2.6.4	Consolidación de informes RAI	5 días	lun 10/04/23	vie 14/04/23	28
1.2.7	FIN DE LA FASE DE RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS	0 días	vie 14/04/23	vie 14/04/23	9;14;19;24;29
1.3	▣ ELABORACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS (INCLUYE APROBACIONES DE INTERVENTORIA)	175 días	lun 17/04/23	vie 15/12/23	
1.3.1	INICIO FASE DE ESTUDIOS Y DISEÑOS	0 días	lun 17/04/23	lun 17/04/23	30FC+1 día
1.3.2	▣ Levantamiento Topográfico	40 días	lun 17/04/23	vie 9/06/23	
1.3.2.1	Calibraciones y certificados de equipos	7 días	lun 17/04/23	mar 25/04/23	30CC
1.3.2.2	Visita de reconocimiento de campo	8 días	mié 26/04/23	vie 5/05/23	34
1.3.2.3	Amarre al sistema geográfico, verificación poligonales	10 días	lun 29/05/23	vie 9/06/23	35;44
1.3.3	▣ MDT	15 días	lun 12/06/23	vie 30/06/23	
1.3.3.1	Planimetría	15 días	lun 12/06/23	vie 30/06/23	36
1.3.3.2	Altimetría	15 días	lun 12/06/23	vie 30/06/23	38CC
1.3.3.3	Nivelación y contranivelación	15 días	lun 12/06/23	vie 30/06/23	39CC
1.3.4	▣ Informe Diseño Topografía - Geométrico	20 días	lun 3/07/23	vie 28/07/23	
1.3.4.1	Elaboración informe final con anexos, cálculos, memorias, planos planta- perfil, secciones	20 días	lun 3/07/23	vie 28/07/23	40
1.3.5	▣ Informe del Cálculo TPD	65 días	lun 17/04/23	vie 14/07/23	
1.3.5.1	Elaboración PMT para trabajos de campo	30 días	lun 17/04/23	vie 26/05/23	30CC
1.3.5.2	Aforos, conteos y trabajo de campo	20 días	lun 29/05/23	vie 23/06/23	44
1.3.5.3	Cálculo del tránsito promedio diario	15 días	lun 26/06/23	vie 14/07/23	45
1.3.6	▣ PMTG	35 días	lun 17/07/23	vie 1/09/23	
1.3.6.1	Elaboración del PMTG de obra	25 días	lun 17/07/23	vie 18/08/23	46
1.3.6.2	Elaboración de planos	10 días	lun 21/08/23	vie 1/09/23	48
1.3.7	▣ Diseño Señalización	20 días	lun 4/09/23	vie 29/09/23	
1.3.7.1	Identificación señalización existente	20 días	lun 4/09/23	vie 29/09/23	49
1.3.7.2	Elaboración diseño señalización vertical	20 días	lun 4/09/23	vie 29/09/23	51CC
1.3.7.3	Elaboración diseño demarcación vial	20 días	lun 4/09/23	vie 29/09/23	52CC



1.3.19	➤ Diseño Paisajismo	20 días	mié 11/10/23	mar 7/11/23	
1.3.19.1	Elaboración diseño paisajístico, incluyendo anexos, me	20 días	mié 11/10/23	mar 7/11/23	96CC
1.3.20	➤ Elaboración MAO	45 días	lun 3/07/23	vie 1/09/23	
1.3.20.1	Definición caracterización del proyecto	10 días	lun 3/07/23	vie 14/07/23	40
1.3.20.2	Evaluación de impactos ambientales	10 días	lun 17/07/23	vie 28/07/23	100
1.3.20.3	Identificación de la zonificación ambiental	10 días	lun 31/07/23	vie 11/08/23	101
1.3.20.4	Establecer medidas de manejo y plan de emergencias	15 días	lun 14/08/23	vie 1/09/23	102
1.3.21	➤ SG-SST	15 días	lun 17/07/23	vie 4/08/23	
1.3.21.1	Definición de criterios para elaboración del SG-SST	15 días	lun 17/07/23	vie 4/08/23	100
1.3.22	➤ Inventario y patología de estructuras existentes	50 días	lun 29/05/23	vie 4/08/23	
1.3.22.1	Trabajos de campo e inspección visual de la estructura	20 días	lun 29/05/23	vie 23/06/23	44
1.3.22.2	Diagnóstico de las estructuras existentes	15 días	lun 26/06/23	vie 14/07/23	107
1.3.22.3	Inventario detallado de las piezas metálicas	15 días	lun 17/07/23	vie 4/08/23	108
1.3.23	➤ Informe desmonte obras existentes	20 días	lun 7/08/23	vie 1/09/23	
1.3.23.1	Definición paso a paso, con planos del desmonte de l	20 días	lun 7/08/23	vie 1/09/23	109
1.3.33	➤ APU's y cantidades de obra	20 días	lun 20/11/23	vie 15/12/23	
1.3.33.1	Integración de la información del presupuesto de tod	5 días	lun 20/11/23	vie 24/11/23	132CC
1.3.33.2	Busqueda de cotizaciones de productos, herramienta	10 días	lun 27/11/23	vie 8/12/23	135
1.3.33.3	Elaboración de Items No Previstos	3 días	lun 11/12/23	mié 13/12/23	136
1.3.33.4	Formulación de Análisis de Precios Unitarios (APU'S)	2 días	jue 14/12/23	vie 15/12/23	137
1.3.34	➤ Cronograma de obra	20 días	lun 20/11/23	vie 15/12/23	
1.3.34.1	Integración de la información del presupuesto de tod	10 días	lun 20/11/23	vie 1/12/23	135CC
1.3.34.2	Elaboración del cronograma detallado del proyecto	10 días	lun 4/12/23	vie 15/12/23	140
1.3.35	➤ Apéndice A - Particulares	10 días	lun 4/12/23	vie 15/12/23	
1.3.35.1	Definición de las especificaciones técnicas particulare	10 días	lun 4/12/23	vie 15/12/23	141CC
1.3.36	➤ Apéndice B - Generales	10 días	lun 4/12/23	vie 15/12/23	
1.3.36.1	Definición de las especificaciones técnicas generales c	10 días	lun 4/12/23	vie 15/12/23	143CC
1.3.37	FIN FASE DE ESTUDIOS Y DISEÑOS	0 días	vie 15/12/23	vie 15/12/23	33;37;41;43;47;50
1.4	➤ TRAMITES APROBACIONES DE PERMISOS ENTIDADES DIS	44 días	vie 15/12/23	jue 15/02/24	
1.4.1	INICIO TRAMITES Y APROBACIONES	0 días	vie 15/12/23	vie 15/12/23	145
1.4.2	➤ Apéndice C - Servicios Públicos	35 días	lun 18/12/23	vie 2/02/24	
1.4.2.1	Mesa de trabajo con ETB, Tigo, Movistar, Vanti, Coder	15 días	lun 18/12/23	vie 5/01/24	86;131;139
1.4.2.2	Definición de las especificaciones técnicas de servicio:	20 días	lun 8/01/24	vie 2/02/24	150
1.4.3	➤ Permiso de Ocupación de Cauce	44 días	lun 18/12/23	jue 15/02/24	
1.4.3.1	Realizar trámites ante EAAB para obtención de aprob	44 días	lun 18/12/23	jue 15/02/24	86;95;99;118;146
1.4.4	➤ Lineamientos ZMPA	44 días	lun 18/12/23	jue 15/02/24	
1.4.4.1	Realizar trámites ante la Autoridad Ambiental Compe	44 días	lun 18/12/23	jue 15/02/24	153CC
1.4.5	➤ Viabilidad ambiental hidráulica de EAAB	44 días	lun 18/12/23	jue 15/02/24	
1.4.5.1	Realizar trámites ante EAAB para obtención de viabili	44 días	lun 18/12/23	jue 15/02/24	155CC
1.4.6	➤ Permiso silvicultural	44 días	lun 18/12/23	jue 15/02/24	
1.4.6.1	Realizar trámites ante Jardín Botánico de Bogotá (JBB	44 días	lun 18/12/23	jue 15/02/24	157CC
1.4.7	FIN TRAMITES Y APROBACIONES ESP	0 días	jue 15/02/24	jue 15/02/24	149;152;154;156;
1.5	FIN PROYECTO (ETAPA ESTUDIOS Y DISEÑOS)	0 días	jue 15/02/24	jue 15/02/24	30;146;160

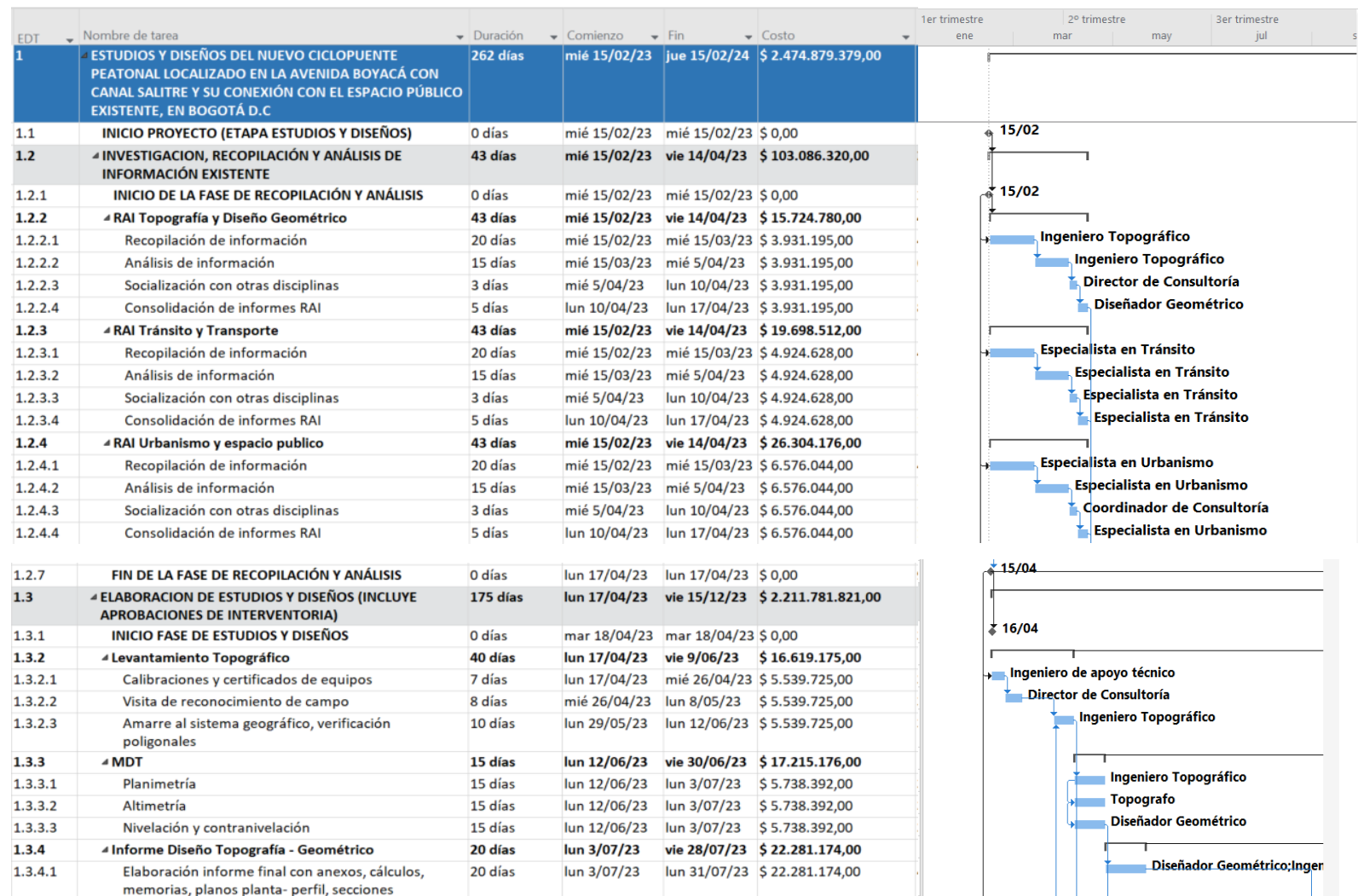


Fuente: Elaboración propia - Área Técnica del Proyecto.

Anexo G. Asignación de recursos a profesionales de la Consultoría

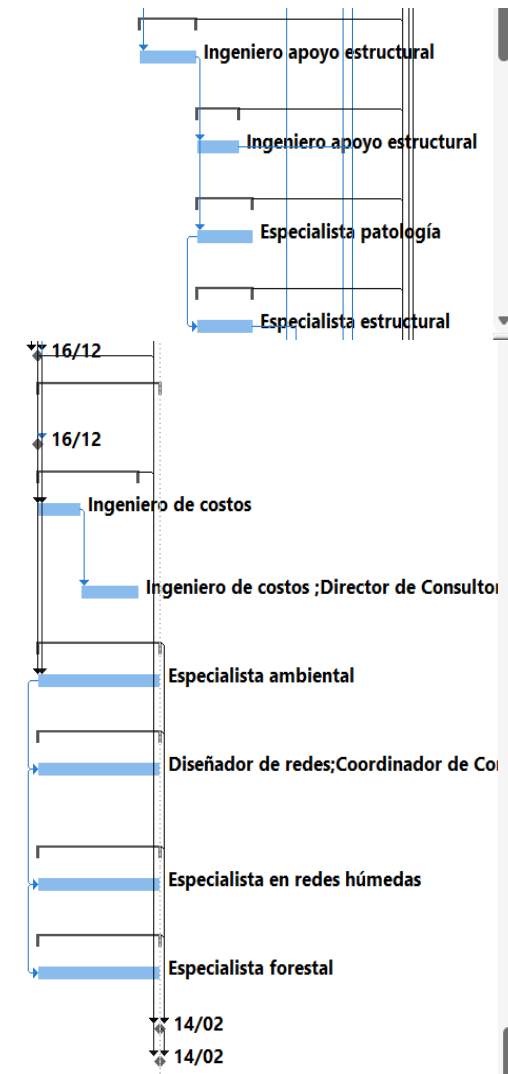
Figura 40.

Programación Microsoft Project con asignación recursos



1.3.5	◄ Informe del Cálculo TPD	65 días	lun 17/04/23	vie 14/07/23	\$ 19.698.507,00
1.3.5.1	Elaboración PMT para trabajos de campo	30 días	lun 17/04/23	lun 29/05/23	\$ 6.566.169,00
1.3.5.2	Aforos, conteos y trabajo de campo	20 días	lun 29/05/23	lun 26/06/23	\$ 6.566.169,00
1.3.5.3	Cálculo del tránsito promedio diario	15 días	lun 26/06/23	lun 17/07/23	\$ 6.566.169,00
1.3.6	◄ PMTG	35 días	lun 17/07/23	vie 1/09/23	\$ 36.088.500,00
1.3.6.1	Elaboración del PMTG de obra	25 días	lun 17/07/23	lun 21/08/23	\$ 25.161.839,00
1.3.6.2	Elaboración de planos	10 días	lun 21/08/23	lun 4/09/23	\$ 10.926.661,00
1.3.7	◄ Diseño Señalización	20 días	lun 4/09/23	vie 29/09/23	\$ 93.205.140,00
1.3.7.1	Identificación señalización existente	20 días	lun 4/09/23	lun 2/10/23	\$ 27.095.048,00
1.3.7.2	Elaboración diseño señalización vertical	20 días	lun 4/09/23	lun 2/10/23	\$ 33.055.046,00
1.3.7.3	Elaboración diseño demarcación vial	20 días	lun 4/09/23	lun 2/10/23	\$ 33.055.046,00
1.3.7.2	Elaboración diseño señalización vertical	20 días	lun 4/09/23	lun 2/10/23	\$ 33.055.046,00
1.3.7.3	Elaboración diseño demarcación vial	20 días	lun 4/09/23	lun 2/10/23	\$ 33.055.046,00
1.3.8	◄ Metodología de los trabajos geotecnia y pavimentos	38 días	lun 17/04/23	mié 7/06/23	\$ 19.673.673,00
1.3.8.1	Definición de un cronograma de actividades	10 días	lun 17/04/23	lun 1/05/23	\$ 6.557.891,00
1.3.8.2	Definición de los equipos a utilizar	8 días	lun 1/05/23	jue 11/05/23	\$ 6.557.891,00
1.3.8.3	Estructuración preliminar de la Metodología de trabajo detallada	20 días	jue 11/05/23	jue 8/06/23	\$ 6.557.891,00
1.3.9	◄ Plan de Exploración	105 días	jue 8/06/23	mié 1/11/23	\$ 359.713.372,00
1.3.9.1	Definición actividades a ejecutar en el plan	10 días	jue 8/06/23	jue 22/06/23	\$ 8.147.224,00
1.3.9.2	Realización de las actividades geotécnicas	60 días	jue 22/06/23	jue 14/09/23	\$ 8.147.224,00
1.3.9.3	Ensayos de campo y laboratorio de las muestras	60 días	jue 10/08/23	jue 2/11/23	\$ 343.418.924,00
1.3.10	◄ Diseño de pavimentos y geotecnia	32 días	jue 2/11/23	vie 15/12/23	\$ 125.761.628,00
1.3.10.1	Definición caracterización geotécnica del pavimento	7 días	jue 2/11/23	lun 13/11/23	\$ 31.440.407,00
1.3.10.2	Prediseño pavimentos y geotecnia	10 días	lun 13/11/23	lun 27/11/23	\$ 31.440.407,00
1.3.19	◄ Diseño Paisajismo	20 días	mié 11/10/23	mar 7/11/23	\$ 23.286.923,00
1.3.19.1	Elaboración diseño paisajístico, incluyendo anexos, memorias de cálculos y fichas de especies	20 días	mié 11/10/23	mié 8/11/23	\$ 23.286.923,00
1.3.20	◄ Elaboración MAO	45 días	lun 3/07/23	vie 1/09/23	\$ 147.820.996,00
1.3.20.1	Definición caracterización del proyecto	10 días	lun 3/07/23	lun 17/07/23	\$ 36.955.249,00
1.3.20.2	Evaluación de impactos ambientales	10 días	lun 17/07/23	lun 31/07/23	\$ 36.955.249,00
1.3.20.3	Identificación de la zonificación ambiental	10 días	lun 31/07/23	lun 14/08/23	\$ 36.955.249,00
1.3.20.4	Establecer medidas de manejo y plan de emergencias/contingencias	15 días	lun 14/08/23	lun 4/09/23	\$ 36.955.249,00
1.3.21	◄ SG-SST	15 días	lun 17/07/23	vie 4/08/23	\$ 36.855.661,00
1.3.21.1	Definición de criterios para elaboración del SG-SST	15 días	lun 17/07/23	lun 7/08/23	\$ 36.855.661,00

1.3.23	◄ Informe desmonte obras existentes	20 días	lun 7/08/23	vie 1/09/23	\$ 119.652.627,00
1.3.23.1	Definición paso a paso, con planos del desmonte de la estructura metálica existente	20 días	lun 7/08/23	lun 4/09/23	\$ 119.652.627,00
1.3.24	◄ Informe de Cantidades de la estructura	15 días	lun 4/09/23	vie 22/09/23	\$ 35.318.667,00
1.3.24.1	Actividad de aproximación presupuestal de la estructura metálica	15 días	lun 4/09/23	lun 25/09/23	\$ 35.318.667,00
1.3.25	◄ Documento técnico de soporte	20 días	lun 4/09/23	vie 29/09/23	\$ 24.776.922,00
1.3.25.1	Definición técnica de la estructura metálica y su funcionalidad	20 días	lun 4/09/23	lun 2/10/23	\$ 24.776.922,00
1.3.26	◄ Documento de proceso constructivo	20 días	lun 4/09/23	vie 29/09/23	\$ 24.776.922,00
1.3.26.1	Definición del proceso constructivo del ciclopunte	20 días	lun 4/09/23	lun 2/10/23	\$ 24.776.922,00
1.3.37	FIN FASE DE ESTUDIOS Y DISEÑOS	0 días	vie 15/12/23	vie 15/12/23	\$ 0,00
1.4	◄ TRAMITES APROBACIONES DE PERMISOS ENTIDADES DISTRITALES Y NACIONALES	44 días	vie 15/12/23	mié 14/02/24	\$ 160.011.238,00
1.4.1	INICIO TRAMITES Y APROBACIONES	0 días	lun 18/12/23	lun 18/12/23	\$ 0,00
1.4.2	◄ Apéndice C - Servicios Públicos	35 días	lun 18/12/23	vie 2/02/24	\$ 17.289.658,00
1.4.2.1	Mesa de trabajo con ETB, Tigo, Movistar, Vanti, Codensa, UAESP, EAAB, para definición de especificaciones	15 días	vie 15/12/23	vie 5/01/24	\$ 8.644.829,00
1.4.2.2	Definición de las especificaciones técnicas de servicios públicos que regularan el proyecto	20 días	vie 5/01/24	vie 2/02/24	\$ 8.644.829,00
1.4.3	◄ Permiso de Ocupación de Cauce	44 días	lun 18/12/23	jue 15/02/24	\$ 35.680.395,00
1.4.3.1	Realizar trámites ante EAAB para obtención de aprobación del permiso	44 días	vie 15/12/23	jue 15/02/24	\$ 35.680.395,00
1.4.4	◄ Lineamientos ZMPA	44 días	lun 18/12/23	jue 15/02/24	\$ 35.680.395,00
1.4.4.1	Realizar trámites ante la Autoridad Ambiental Compentente (AAC) para obtención de aprobación del permiso	44 días	vie 15/12/23	jue 15/02/24	\$ 35.680.395,00
1.4.5	◄ Viabilidad ambiental hidráulica de EAAB	44 días	lun 18/12/23	jue 15/02/24	\$ 35.680.395,00
1.4.5.1	Realizar trámites ante EAAB para obtención de viabilidad hidráulica	44 días	vie 15/12/23	jue 15/02/24	\$ 35.680.395,00
1.4.6	◄ Permiso silvicultural	44 días	lun 18/12/23	jue 15/02/24	\$ 35.680.395,00
1.4.6.1	Realizar trámites ante Jardín Botánico de Bogotá (JBB) para obtención de aprobación del permiso	44 días	vie 15/12/23	jue 15/02/24	\$ 35.680.395,00
1.4.7	FIN TRAMITES Y APROBACIONES ESP	0 días	jue 15/02/24	jue 15/02/24	\$ 0,00
1.5	FIN PROYECTO (ETAPA ESTUDIOS Y DISEÑOS)	0 días	jue 15/02/24	jue 15/02/24	\$ 0,00



Fuente: Elaboración propia - Área Técnica del Proyecto.

Anexo H. Estimación de los recursos por paquetes de trabajo

Tabla 39.

Presupuesto para paquetes de trabajo del proyecto

Paquete de trabajo	Actividades		
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
RAI topografía - Diseño Geométrico	Recopilación de la información	\$ 3.734.635,00	\$ 196.560,00
	Análisis de la información	\$ 3.734.635,00	\$ 196.560,00
	Socialización con otras disciplinas	\$ 3.734.635,00	\$ 196.560,00
	Consolidación de la información, actualizaciones, ajustes y datos no encontrados	\$ 3.734.635,00	\$ 196.560,00
Total paquete 1			\$ 14.938.540,00
Reserva contingencia Paquete 1			\$ 786.240,00
Total paquete 1 + Reserva			\$ 15.724.780,00
Paquete de trabajo	Actividades		
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
RAI tránsito y transporte	Recopilación de la información	\$ 4.678.397,00	\$ 246.231,00
	Análisis de la información	\$ 4.678.397,00	\$ 246.231,00
	Socialización con otras disciplinas	\$ 4.678.397,00	\$ 246.231,00
	Consolidación de la información, actualizaciones, ajustes y datos no encontrados	\$ 4.678.397,00	\$ 246.231,00
Total paquete 2			\$ 18.713.588,00
Reserva contingencia Paquete 2			\$ 984.924,00
Total paquete 2 + Reserva			\$ 19.698.512,00
Paquete de trabajo	Actividades		
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
RAI urbanismo	Recopilación de la información	\$ 6.247.242,00	\$ 328.802,00
	Análisis de la información	\$ 6.247.242,00	\$ 328.802,00
	Socialización con otras disciplinas	\$ 6.247.242,00	\$ 328.802,00
	Consolidación de la información, actualizaciones, ajustes y datos no encontrados	\$ 6.247.242,00	\$ 328.802,00
Total paquete 3			\$ 24.988.968,00
Reserva contingencia Paquete 3			\$ 1.315.208,00
Total paquete 3 + Reserva			\$ 26.304.176,00
Paquete de trabajo	Actividades		
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
RAI geotecnia y pavimentos	Recopilación de la información	\$ 4.672.498,00	\$ 245.921,00
	Análisis de la información	\$ 4.672.498,00	\$ 245.921,00
	Socialización con otras disciplinas	\$ 4.672.498,00	\$ 245.921,00
	Consolidación de la información, actualizaciones, ajustes y datos no encontrados	\$ 4.672.498,00	\$ 245.921,00
Total paquete 4			\$ 18.689.992,00
Reserva contingencia Paquete 4			\$ 983.684,00
Total paquete 4 + Reserva			\$ 19.673.676,00
Paquete de trabajo	Actividades		
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
RAI redes secas y húmedas	Recopilación de la información	\$ 5.150.229,00	\$ 271.065,00
	Análisis de la información	\$ 5.150.229,00	\$ 271.065,00
	Socialización con otras disciplinas	\$ 5.150.229,00	\$ 271.065,00
	Consolidación de la información, actualizaciones, ajustes y datos no encontrados	\$ 5.150.229,00	\$ 271.065,00
Total paquete 5			\$ 20.600.916,00
Reserva contingencia Paquete 5			\$ 1.084.260,00
Total paquete 5 + Reserva			\$ 21.685.176,00

Paquete de trabajo	Actividades		
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Levantamiento topográfico	Calibraciones y certificados de equipos	\$ 5.262.739,00	\$ 276.986,00
	Visita de reconocimiento de campo	\$ 5.262.739,00	\$ 276.986,00
	Amarre al sistema geográfico, verificación poligonales	\$ 5.262.739,00	\$ 276.986,00
Total paquete 6			\$ 15.788.217,00
Reserva contingencia Paquete 6			\$ 830.958,00
Total paquete 6 + Reserva			\$ 16.619.175,00
Paquete de trabajo	Actividades		
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
MDT	Planimetría	\$ 5.451.472,00	\$ 286.920,00
	Altimetría	\$ 5.451.472,00	\$ 286.920,00
	Nivelación y contranivelación	\$ 5.451.472,00	\$ 286.920,00
Total paquete 7 + Reserva			\$ 16.354.416,00
Reserva contingencia Paquete 7			\$ 860.760,00
Total paquete 7 + Reserva			\$ 17.215.176,00
Paquete de trabajo	Actividades		
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Informe diseño topografía - Geométrico	Elaboración informe final con anexos, cálculos, memorias, planos planta- perfil, secciones	\$ 21.167.115,00	\$ 1.114.059,00
Total paquete 8			\$ 21.167.115,00
Reserva contingencia Paquete 8			\$ 1.114.059,00
Total paquete 8 + Reserva			\$ 22.281.174,00
Paquete de trabajo	Actividades		
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Informe del Cálculo TPD	Elaboración PMT para trabajos de campo	\$ 6.237.861,00	\$ 328.308,00
	Aforos, conteos y trabajo de campo	\$ 6.237.861,00	\$ 328.308,00
	Cálculo del tránsito promedio diario	\$ 6.237.861,00	\$ 328.308,00
Total paquete 9			\$ 18.713.583,00
Reserva contingencia Paquete 9			\$ 984.924,00
Total paquete 9 + Reserva			\$ 19.698.507,00
Paquete de trabajo	Actividades		
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
PMTG	Elaboración del PMT	\$ 23.903.747,00	\$ 1.258.092,00
	Elaboración de planos	\$ 10.380.328,00	\$ 546.333,00
Total paquete 10			\$ 34.284.075,00
Reserva contingencia Paquete 10			\$ 1.804.425,00
Total paquete 10 + Reserva			\$ 36.088.500,00
Paquete de trabajo	Actividades		
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Diseño señalización	Identificación señalización existente	\$ 25.740.296,00	\$ 1.354.752,00
	Elaboración diseño señalización vertical	\$ 31.402.294,00	\$ 1.652.752,00
	Elaboración diseño demarcación vial	\$ 31.402.294,00	\$ 1.652.752,00
Total paquete 11			\$ 88.544.884,00
Reserva contingencia Paquete 11			\$ 4.660.256,00
Total paquete 11 + Reserva			\$ 93.205.140,00

Paquete de trabajo		Actividades	
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Metodología de los trabajos geotécnica y	Definición de un cronograma de actividades	\$ 6.229.996,00	\$ 327.895,00
	Definición de los equipos a utilizar	\$ 6.229.996,00	\$ 327.895,00
	Metodología de trabajo detallada	\$ 6.229.996,00	\$ 327.895,00
Total paquete 12			\$ 18.689.988,00
Reserva contingencia Paquete 12			\$ 983.685,00
Total paquete 12 + Reserva			\$ 19.673.673,00
Paquete de trabajo		Actividades	
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Plan de Exploración	Definición actividades a ejecutar en el plan	\$ 7.739.863,00	\$ 407.361,00
	Realización de las actividades geotécnicas	\$ 7.739.863,00	\$ 407.361,00
	Ensayos de campo y laboratorio de las muestras	\$ 326.247.978,00	\$ 17.170.946,00
Total paquete 13			\$ 341.727.704,00
Reserva contingencia Paquete 13			\$ 17.985.668,00
Total paquete 13 + Reserva			\$ 359.713.372,00
Paquete de trabajo		Actividades	
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Diseño de pavimentos y geotecnia	Definición caracterización geotécnica del pavimento	\$ 28.925.174,00	\$ 2.515.233,00
	Prediseño pavimentos	\$ 28.925.174,00	\$ 2.515.233,00
	Recomendaciones del proceso constructivo y especificaciones técnicas	\$ 28.925.174,00	\$ 2.515.233,00
	Elaboración informe final	\$ 28.925.174,00	\$ 2.515.233,00
Total paquete 14			\$ 115.700.696,00
Reserva contingencia Paquete 14			\$ 10.060.932,00
Total paquete 14 + Reserva			\$ 125.761.628,00
Paquete de trabajo		Actividades	
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Levantamiento de cámaras	Nivelación de precisión de las tapas de las cámaras de red matriz de acueducto, ETB, Tigo, Movistar, Claro, Vanti, Codensa, UAESP	\$ 5.451.472,00	\$ 286.920,00
	Reconocimiento visual del estado estructural de las cámaras	\$ 5.451.472,00	\$ 286.920,00
	Toma de medidas y cotas a las tuberías y cableado	\$ 5.451.472,00	\$ 286.920,00
Total paquete 15			\$ 16.354.416,00
Reserva contingencia Paquete 15			\$ 860.760,00
Total paquete 15 + Reserva			\$ 17.215.176,00
Paquete de trabajo		Actividades	
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Georradar	Calibración y certificados de equipos	\$ 6.229.996,00	\$ 327.895,00
	Inspección de las tuberías en terreno con georradar	\$ 6.229.996,00	\$ 327.895,00
	Procesamiento de la información levantada	\$ 6.229.996,00	\$ 327.895,00
Total paquete 16			\$ 18.689.988,00
Reserva contingencia Paquete 16			\$ 983.685,00
Total paquete 16 + Reserva			\$ 19.673.673,00
Paquete de trabajo		Actividades	
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Levantamiento de pozos	Nivelación de precisión de las tapas de los pozos de alcantarillado	\$ 7.338.805,00	\$ 386.253,00
	Reconocimiento visual del estado estructural de los pozos	\$ 7.338.805,00	\$ 386.253,00
	Toma de medidas y cotas a las tuberías	\$ 7.338.805,00	\$ 386.253,00
Total paquete 18			\$ 22.016.415,00
Reserva contingencia Paquete 18			\$ 1.158.759,00
Total paquete 18 + Reserva			\$ 23.175.174,00

Paquete de trabajo	Actividades		
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Inspección CCTV	Limpieza de la tubería con equipo mínimo requerido (equipo de succión - presión - vactor)	\$ 4.442.480,00	\$ 233.815,00
	Labores de inspección de redes de alcantarillado con equipos de CCTV	\$ 4.442.480,00	\$ 233.815,00
	Proceso de la información y elaboración de planos	\$ 4.442.480,00	\$ 233.815,00
	Diagnóstico de redes posterior al reporte CCTV	\$ 4.442.480,00	\$ 233.815,00
Total paquete 17			\$ 17.769.920,00
Reserva contingencia Paquete 17			\$ 935.260,00
Total paquete 17 + Reserva			\$ 18.705.180,00

Paquete de trabajo	Actividades		
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Información secundaria SIGUE	Recolección de información secundaria en la plataforma de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB)	\$ 17.769.919,00	\$ 935.259,00
Total paquete 19			\$ 17.769.919,00
Reserva contingencia Paquete 19			\$ 935.259,00
Total paquete 19 + Reserva			\$ 18.705.178,00

Paquete de trabajo	Actividades		
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Informe final de diseño de redes	Diseño preliminar de redes de alcantarillado, acueducto y secas	\$ 50.909.368,00	\$ 4.426.902,00
	Elaboración del Plan de Instrumentación y Monitoreo	\$ 50.909.368,00	\$ 4.426.902,00
	Presentación de avance ante EAAB, Tigo, Vanti, ETB, Codensa, Tigo, Movistar, Claro, UAESP	\$ 50.909.368,00	\$ 4.426.902,00
	Elaboración informe final con anexos, memorias, cálculos. Radicación a las Entidades y ESP correspondientes (terceros)	\$ 50.909.368,00	\$ 4.426.902,00
Total paquete 20			\$ 203.637.472,00
Reserva contingencia Paquete 20			\$ 17.707.608,00
Total paquete 20 + Reserva			\$ 221.345.080,00

Paquete de trabajo	Actividades		
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Esquema general del proyecto	Elaboración diseño paisajístico	\$ 13.106.965,00	\$ 689.840,00
	Elaboración diseño antejardines y espacio público	\$ 13.106.965,00	\$ 689.840,00
	Consolidación de la información, para el diseño esquemático	\$ 13.106.965,00	\$ 689.840,00
Total paquete 21			\$ 39.320.895,00
Reserva contingencia Paquete 21			\$ 2.069.520,00
Total paquete 21 + Reserva			\$ 41.390.415,00

Paquete de trabajo	Actividades		
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Diseño urbanismo	Elaboración producto final y anexos del componente de urbanismo	\$ 79.717.212,00	\$ 6.931.931,00
Total paquete 22			\$ 79.717.212,00
Reserva contingencia Paquete 22			\$ 6.931.931,00
Total paquete 22 + Reserva			\$ 86.649.143,00

Paquete de trabajo	Actividades		
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Diseño paisajismo	Elaboración diseño paisajístico	\$ 21.423.969,00	\$ 1.862.954,00
Total paquete 23			\$ 21.423.969,00
Reserva contingencia Paquete 23			\$ 1.862.954,00
Total paquete 23 + Reserva			\$ 23.286.923,00

Paquete de trabajo	Actividades		
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Elaboración MAO	Definición caracterización del proyecto	\$ 35.107.487,00	\$ 1.847.762,00
	Evaluación de impactos ambientales	\$ 35.107.487,00	\$ 1.847.762,00
	Identificación de la zonificación ambiental	\$ 35.107.487,00	\$ 1.847.762,00
	Establecer medidas de manejo y plan de emergencias/contingencias	\$ 35.107.487,00	\$ 1.847.762,00
Total paquete 24			\$ 140.429.948,00
Reserva contingencia Paquete 24			\$ 7.391.048,00
Total paquete 24 + Reserva			\$ 147.820.996,00

Paquete de trabajo	Actividades		
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
SG-SST	Definición de criterios para elaboración del SG-SST	\$ 35.012.878,00	\$ 1.842.783,00
Total paquete 25			\$ 35.012.878,00
Reserva contingencia Paquete 25			\$ 1.842.783,00
Total paquete 25 + Reserva			\$ 36.855.661,00

Paquete de trabajo	Actividades		
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Inventario y patología de estructuras existentes	Trabajos de campo e inspección visual de la estructura existente	\$ 24.537.122,00	\$ 1.291.427,00
	Diagnóstico de las estructuras existentes	\$ 24.537.122,00	\$ 1.291.427,00
	Inventario detallado de las piezas metálicas	\$ 24.537.122,00	\$ 1.291.427,00
Total paquete 26			\$ 73.611.366,00
Reserva contingencia Paquete 26			\$ 3.874.281,00
Total paquete 26 + Reserva			\$ 77.485.647,00

Paquete de trabajo	Actividades		
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Informe desmonte obras existentes	Definición paso a paso, con planos del desmonte de la estructura metálica existente	\$ 113.669.996,00	\$ 5.982.631,00
Total paquete 27			\$ 113.669.996,00
Reserva contingencia Paquete 27			\$ 5.982.631,00
Total paquete 27 + Reserva			\$ 119.652.627,00

Paquete de trabajo	Actividades		
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Informe de Cantidades de la estructura	Actividad de aproximación de la estructura metálica	\$ 33.552.734,00	\$ 1.765.933,00
Total paquete 28			\$ 33.552.734,00
Reserva contingencia Paquete 28			\$ 1.765.933,00
Total paquete 28 + Reserva			\$ 35.318.667,00

Paquete de trabajo		Actividades	
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Documento técnico de soporte	Definición técnica de la estructura metálica y su funcionalidad	\$ 23.538.076,00	\$ 1.238.846,00
Total paquete 29			\$ 23.538.076,00
Reserva contingencia Paquete 29			\$ 1.238.846,00
Total paquete 29 + Reserva			\$ 24.776.922,00
Paquete de trabajo		Actividades	
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Planos estructurales a detalle	Elaboración planos estructurales a detalle	\$ 122.929.048,00	\$ 10.689.482,00
	Elaboración memorias, anexos y cálculos estructurales	\$ 64.738.615,00	\$ 5.629.445,00
Total paquete 31			\$ 187.667.663,00
Reserva contingencia Paquete 31			\$ 16.318.927,00
Total paquete 31 + Reserva			\$ 203.986.590,00
Paquete de trabajo		Actividades	
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Plan de Diálogo Ciudadano	Elaboración del Plan de Diálogo Ciudadano y Comunicaciones Estratégicas	\$ 57.262.350,00	\$ 3.013.808,00
Total paquete 33			\$ 57.262.350,00
Reserva contingencia Paquete 33			\$ 3.013.808,00
Total paquete 33 + Reserva			\$ 60.276.158,00
Paquete de trabajo		Actividades	
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Presupuesto detallado	Integración de la información del presupuesto de todos los demás componentes del proyecto	\$ 18.809.015,00	\$ 1.635.566,00
	Elaboración del presupuesto detallado del proyecto	\$ 18.809.015,00	\$ 1.635.566,00
Total paquete 36			\$ 37.618.030,00
Reserva contingencia Paquete 36			\$ 3.271.132,00
Total paquete 36 + Reserva			\$ 40.889.162,00
Paquete de trabajo		Actividades	
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
APU's y cantidades de obra	Integración de la información del presupuesto de todos los demás componentes del proyecto	\$ 5.755.855,00	\$ 302.940,00
	Busqueda de cotizaciones de productos, herramientas, equipos, materiales necesarios para el desarrollo de la construcción	\$ 5.755.855,00	\$ 302.940,00
	Elaboración de Items No Previstos	\$ 5.755.855,00	\$ 302.940,00
	Formulación de Análisis de Precios Unitarios (APU'S)	\$ 5.755.855,00	\$ 302.940,00
Total paquete 37			\$ 23.023.420,00
Reserva contingencia Paquete 37			\$ 1.211.760,00
Total paquete 37 + Reserva			\$ 24.235.180,00
Paquete de trabajo		Actividades	
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Cronograma de obra	Integración de la información del presupuesto de todos los demás componentes del proyecto	\$ 14.016.146,00	\$ 737.692,00
	Elaboración del cronograma detallado del proyecto	\$ 14.016.146,00	\$ 737.692,00
Total paquete 38			\$ 28.032.292,00
Reserva contingencia Paquete 38			\$ 1.475.384,00
Total paquete 38 + Reserva			\$ 29.507.676,00

Paquete de trabajo	Actividades		
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Apéndice A - Particulares	Definición de las especificaciones técnicas particulares que regularan el proyecto	\$ 16.425.192,00	\$ 864.484,00
Total paquete 39			\$ 16.425.192,00
Reserva contingencia Paquete 39			\$ 864.484,00
Total paquete 39 + Reserva			\$ 17.289.676,00
Paquete de trabajo	Actividades		
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Apéndice B - Generales	Definición de las especificaciones técnicas generales que regularan el proyecto de acuerdo a normas nacionales e internacionales (INVIAS, IDU, NTC, AASHTO)	\$ 16.425.192,00	\$ 864.484,00
Total paquete 40			\$ 16.425.192,00
Reserva contingencia Paquete 40			\$ 864.484,00
Total paquete 40 + Reserva			\$ 17.289.676,00
Paquete de trabajo	Actividades		
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Apéndice C - Servicios Públicos	Mesa de trabajo con ETB, Tigo, Movistar, Vanti, Codensa, UAESP, EAAB, para definición de especificaciones	\$ 8.212.588,00	\$ 432.241,00
	Definición de las especificaciones técnicas de servicios públicos que regularan el proyecto	\$ 8.212.588,00	\$ 432.241,00
Total paquete 41			\$ 16.425.176,00
Reserva contingencia Paquete 41			\$ 864.482,00
Total paquete 41 + Reserva			\$ 17.289.658,00
Paquete de trabajo	Actividades		
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Permiso de Ocupación de Cauce	Realizar trámites ante EAAB para obtención de aprobación del permiso	\$ 32.825.963,00	\$ 2.854.432,00
Total paquete 42			\$ 32.825.963,00
Reserva contingencia Paquete 42			\$ 2.854.432,00
Total paquete 42 + Reserva			\$ 35.680.395,00
Paquete de trabajo	Actividades		
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Lineamientos ZMPA	Realizar trámites ante la Autoridad Ambiental Competente (AAC) para obtención de aprobación del permiso	\$ 32.825.963,00	\$ 2.854.432,00
Total paquete 43			\$ 32.825.963,00
Reserva contingencia Paquete 43			\$ 2.854.432,00
Total paquete 43 + Reserva			\$ 35.680.395,00
Paquete de trabajo	Actividades		
Nombre	Nombre	Costo	Reserva contingencia
Permiso silvicultural	Realizar trámites ante Jardín Botánico de Bogotá (JBB) para obtención de aprobación del permiso	\$ 33.896.375,00	\$ 1.784.020,00
Total paquete 45			\$ 33.896.375,00
Reserva contingencia Paquete 45			\$ 1.784.020,00
Total paquete 45 + Reserva			\$ 35.680.395,00

Fuente: Elaboración propia - Área Técnica del Proyecto.

Anexo I. Matriz de requisitos legales ambientales.

Tabla 40.

Matriz de requisitos legales ambientales

APLICACIÓN ESPECÍFICA	PROCESO A APLICAR	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO	CUMPLE		VERIFICACIÓN	PLAN DE ACCIÓN
			SI	NO		
Por el cual se regula el manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción	HSEQ	N. A	X		Procedimiento de manejo, transporte y disposición de escombros de construcción.	No aplica
Materiales de Desecho en Zonas Públicas. Prohíbese a los particulares, depositar o almacenar en las vías públicas, materiales de construcción, demolición o desecho, que puedan originar emisiones de partículas al aire. Las entidades públicas, o sus contratistas, que desarrollen trabajos de reparación, mantenimiento o construcción en zonas de uso público, deberán retirar cada 24 horas los materiales de desecho que queden como residuo de la ejecución de la obra. En el evento en que sea necesario almacenar materiales sólidos y éstos sean susceptibles de emitir al aire polvo y partículas contaminantes, deberán estar cubiertos en su totalidad de manera adecuada.	HSEQ	N. A	X		Informativa	No aplica
Restricción de tráfico pesado. El tránsito de transporte pesado, estará restringido en las vías públicas de los sectores A, conforme a las normas municipales o distritales que al efecto se expidan.	HSEQ	N. A	X		Informativa	No aplica

APLICACIÓN ESPECIFICA	PROCESO A APLICAR	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO	CUMPLE		VERIFICACIÓN	PLAN DE ACCIÓN
			SI	NO		
Regulación. El cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de materiales y elementos está regulado por: I. En materia de Transporte. II. En materia de almacenamiento, cargue y descargue.	HSEQ	N. A	X		Se tienen las licencias ambientales de los proveedores que realizan la disposición de los residuos especiales.	No aplica
Se deben seleccionar los sitios específicos para la disposición final de los materiales, que se denominarán Escombreras. 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 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 tendrá en cuenta la minimización de impactos ambientales sobre la población civil, a causa de la movilización de vehículos transportadores de materiales. Está prohibido el cargue, descargue y almacenamiento temporal o permanente, de los materiales, 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	HSEQ	N. A	X		Se tienen las licencias ambientales de los proveedores que realizan la disposición de los residuos especiales.	No aplica

APLICACIÓN ESPECIFICA	PROCESO A APLICAR	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO	CUMPLE		VERIFICACIÓN	PLAN DE ACCIÓN
			SI	NO		
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.						
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	N. A	X		Se tienen las licencias ambientales de los proveedores que realizan la disposición de los residuos especiales.	No aplica
Deberán removerse los escombros con prontitud de las áreas donde se esté efectuando una demolición.	HSEQ	N. A	X		Informativa	No aplica
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

APLICACIÓN ESPECIFICA	PROCESO A APLICAR	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO	CUMPLE		VERIFICACIÓN	PLAN DE ACCIÓN
			SI	NO		
Por el cual se adopta para el D.C. de Bogotá la Guía de Manejo Ambiental para el desarrollo de proyectos de infraestructura urbana que causen impacto ambiental.	HSEQ	N. A	X		Implementación de la Guía de Manejo Ambiental para el desarrollo de proyectos de infraestructura urbana. Informes mensuales	No aplica
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 da capacitación al personal	No aplica
Ordenamiento Territorial Municipal y Distrital y Planes de Ordenamiento Territorial, reglamenta los usos del suelo.	HSEQ	N. A	X		Certificados uso del suelo	No aplica
Define la normatividad para construcciones sismorresistente en Colombia.	HSEQ	La edificación cumple con el código de sismo resistencia	X		La edificación de la empresa cumple con el código de sismo resistencia	No aplica
por medio de la cual se establecen algunas normas sobre planeación urbana sostenible y se dictan otras disposiciones.	HSEQ	N. A	X		Planeación urbana	No aplica
"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
"Por el cual se establecen condiciones para el tránsito de vehículos de carga en el área urbana del Distrito Capital y se dictan otras disposiciones"	HSEQ		X			No aplica
Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.	HSEQ	Licencia ambiental	X		Licencia ambiental	No aplica

APLICACIÓN ESPECÍFICA	PROCESO A APLICAR	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO	CUMPLE		VERIFICACIÓN	PLAN DE ACCIÓN
			SI	NO		
Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales. Sustituye al decreto 1180 de 2003. Regula la naturaleza, características y modalidades de las licencias ambientales, así como el procedimiento y términos para su expedición.	HSEQ	procedimiento de control a proveedores	X		Se tiene un procedimiento de control de proveedores.	No aplica
Sobre explotación de materiales de construcción.	HSEQ	N. A	X		Permiso de explotación	No aplica
Alerta sobre manejo municipal de la recolección y disposición final de escombros	HSEQ	N. A	X		Informativa	No aplica
programa ambiental	HSEQ	N. A	X		Se tiene un programa de ahorro de recursos y fomento de la cultura ambiental	No aplica
Registro de generación de residuos	HSEQ	Implementación del programa de gestión integral de residuos, capacitación y sensibilización en el mismo	X		Se tiene implementado un programa de gestión de ahorro de recursos en donde se contempla capacitaciones, además de verificar asistencia	No aplica
Por el cual se reglamentan las disposiciones relativas a las licencias urbanísticas; al reconocimiento de edificaciones; a la función pública que desempeñan los curadores urbanos y se expiden otras disposiciones.	HSEQ	Se cuenta con un punto ecológico donde se separan los residuos	X		Se evidencia punto ecológico y adecuada separación de residuos	No Aplica

Fuente: elaboración propia del equipo técnico

Anexo J. Métricas de calidad del proyecto

Tabla 41.

Métricas de calidad del proyecto

MÉTRICAS DE CALIDAD	
Nombre de la métrica:	Tiempo
Objetivo de la métrica:	Control en los tiempos para lograr el 100% de las actividades.
Factor de calidad:	Obtener la satisfacción del Sponsor debido al cumplimiento en la entrega del producto del proyecto.
Método de medición:	Revisión constante del cronograma establecido para el proyecto.
Frecuencia de medición:	Semanalmente se debe verificar el tiempo restante para la entrega.
Meta:	Entrega del proyecto a satisfacción en fecha establecida por el cliente.
Responsable del factor de calidad	Gerente del proyecto
Nombre de la métrica:	Alcance
Objetivo de la métrica:	Control en los alcances para lograr el 100% de los objetivos
Factor de calidad:	Demostrar al Sponsor la viabilidad para obtener su aprobación.
Método de medición:	Revisión del acta del proyecto.
Frecuencia de medición:	Se revisará a medida que se va ejecutando cada uno de los hitos EDT.
Meta:	Cumplir a satisfacción los objetivos del proyecto.
Responsable del factor de calidad	Gerente del proyecto
Nombre de la métrica:	Costo
Objetivo de la métrica:	Ejecución del proyecto con los recursos destinados en el presupuesto.
Factor de calidad:	No entrar a refinanciamiento para no generar disgusto al Sponsor.
Método de medición:	Control de los balances del proyecto.
Frecuencia de medición:	Mensualmente se debe estar revisando el balance financiero.
Meta:	Realizar buen uso de los recursos y utilizarlos para entrega del producto
Responsable del factor de calidad	Gerente del proyecto
Nombre de la métrica:	Calidad
Objetivo de la métrica:	Ejecución del proyecto con las métricas de calidad establecidas.
Factor de calidad:	Mostrar al Sponsor el compromiso con la calidad del producto
Método de medición:	Registro y seguimiento de la documentación en los procesos.
Frecuencia de medición:	Mensualmente.
Meta:	Obtener un producto con los estándares de calidad.
Responsable del factor de calidad	Equipo del trabajo.

Fuente: elaboración propia del equipo técnico

Anexo K. Formato de prueba y evaluación

Tabla 42.

Formato de prueba, seguimiento y medición de procesos

No.	OBJETIVOS CALIDAD	PROCESO	DEFINICIÓN DE INDICADOR	METODO DE CALCULO	INTERPRETACIÓN	FUENTE DE INFORMACIÓN	META INDICADOR	FRECUENCIA	RESPONSABLE	PERSONAS QUE DEBEN CONOCER EL RESULTADO	CUMPLIMIENTO INDICADOR
1	Conseguir que el cliente o partes interesadas tengan una excelente imagen del Consorcio Ciclopunto Salitre, sus miembros, la calidad de su trabajo y su cumplimiento.	Calidad	Quejas	$\frac{\text{Número de quejas cerradas en el periodo} \times 100}{\text{Número de quejas recibidas en el periodo}}$	Número de quejas cerradas en el periodo evaluado, atendiendo los requisitos del cliente	CO-AD005 Seguimiento de quejas sugerencias o felicitaciones	0 quejas = 100 % y se disminuye 3% por cada una	Mensual	Director de Consultoría	Representante legal Responsable Sistema de Gestión	
		Calidad	Satisfacción del cliente	$\frac{\text{Número de criterios de encuesta} \times 100}{\text{Total criterios de encuesta}}$	Satisfacción del cliente frente al cumplimiento de los requisitos del proyecto	CO-AD004 Encuestas de Satisfacción del Cliente	superior al 80%	Semestral	Director de Consultoría	Representante legal Responsable Sistema de Gestión Todo el personal	
2	Garantizar que los requisitos contractuales y legales del contrato sean cumplidos en su totalidad.	Gestión administrativa	Plan de mantenimiento de equipos	$\frac{\text{Mantenimientos ejecutados} \times 100}{\text{mantenimiento programados}}$	Cumplimiento del plan de mantenimiento	Solicitud de mantenimiento y cronograma de actividades	100%	Mensual	Responsable Sistema de Gestión Administración	Director de Consultoría Responsable Sistema de Gestión	
		Gestión técnica, ambiental, social, SST	Programación de obra	$\frac{\text{Actividades ejecutadas} \times 100}{\text{Actividades programadas}}$	Control del cumplimiento de la programación y logro del plazo contractual	Cronograma de actividades	100%	Mensual	Coordinador de Consultoría	Representante legal Director de Consultoría Responsable Sistema de Gestión	
		Gestión financiera Revisión Gerencial	Control presupuestal / actas	$\frac{\text{Presupuesto ejecutado} \times 100}{\text{Presupuesto programado}}$	Porcentaje de cumplimiento del presupuesto	Plan anual de Caja y actas de cobro	100%	Por acta de cobro	Director de Consultoría Coordinador de Consultoría	Representante legal Cliente	
		Calidad Gestión SST	Cumplimiento de auditorías	$\frac{\text{Auditorías ejecutadas} \times 100}{\text{Auditorías programadas}}$	Realización de las auditorías internas programadas para los proyectos.	Plan de auditorías	100%	SST: Anual Calidad: al 50% de ejecución proyecto	Responsable Sistema de Gestión Especialista SST	Representante legal Director de Consultoría Coordinador de Consultoría	
		Calidad	No conformidades	$\frac{\text{Número de No conformidades cerradas} \times 100}{\text{Número de No conformidades creadas}}$	No conformidades detectadas en las auditorías, producto de la gestión de los procesos, quejas del cliente, accidentes de trabajo, incidentes ambientales	CO-025 Seguimiento de no conformidades y acciones	85%	Mensual	Responsable Sistema de Gestión	Representante legal Director de Consultoría	
3	Asegurar el cumplimiento en la entrega oportuna y la calidad de los productos y servicios contratados	Gestión técnica, ambiental, social, SST	Trazabilidad de correspondencia enviada	$\frac{\text{Número de informes enviados} \times 100}{\text{Número de informes programados}}$	Entrega oportuna de informes	Cronograma de actividades Plan de trabajo	100%	Mensual	Director de Consultoría	Representante legal	
		Calidad	Seguimiento al Plan de inspección y ensayo	$\frac{\text{Número de ensayos / pruebas realizadas} \times 100}{\text{Número de ensayos / pruebas programados}}$	Control de condiciones de calidad	CO-ED003 Plan de Exploración	100%	Mensual	Coordinador de Consultoría	Representante legal Director de Consultoría Responsable Sistema de Gestión	
		Calidad	Tratamiento de productos no conformes	$\frac{\text{Número de productos No conformes entregados} \times 100}{\text{Número de productos no conformes identificados}}$	Porcentaje de entrega de productos no conformes	CO-025 Seguimiento de no conformidades y acciones.	<5%	Mensual	Coordinador de Consultoría	Representante legal Director de Consultoría	
4	Cumplir con el principio de mejora continua del Sistema de Gestión	Calidad	Eficacia de las acciones correctivas y de mejora	$\frac{\text{Número de acciones eficaces} \times 100}{\text{Número de acciones en el periodo}}$	Verificar si las acciones correctivas y de mejora fueron implementadas y eficaces.	CO-025 Seguimiento de no conformidades y acciones	95%	Trimestral	Responsable Sistema de Gestión	Representante legal Director de Consultoría Coordinador de Consultoría	
		Revisión Gerencial	Eficacia del SGC	$\frac{\text{Indicadores que lograron la meta} \times 100}{\text{Total indicadores del Sistema de Gestión}}$	Indicadores que lograron la meta sobre el total de indicadores del Sistema de Gestión	Informe estado de sistema de Gestión	> 85%	Trimestral	Representante legal Director de Consultoría Responsable Sistema de Gestión	Todo el personal	

Anexo L. Lista de verificación

Tabla 43.

Lista de verificación de chequeo para planos y para informes

	LISTA DE CHEQUEO VERIFICACIÓN DE PRODUCTOS		CO-ED002.R0
LISTA DE CHEQUEO PARA: CONTENIDO DE PLANOS			
CAPÍTULO / ITEM	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIÓN
OBSERVACIONES GENERALES:	Elabora		Revisa
	Nombre:		Nombre:
	Cargo:		Cargo:
	Firma:		Firma:
	Fecha:		Fecha:

	LISTA DE CHEQUEO VERIFICACIÓN DE PRODUCTOS		CO-ED002.R0
LISTA DE CHEQUEO PARA: INFORME MENSUAL			
CAPÍTULO / ITEM	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIÓN
OBSERVACIONES GENERALES:	Elabora		Revisa
	Nombre:		Nombre:
	Cargo:		Cargo:
	Firma:		Firma:
	Fecha:		Fecha:

Fuente: elaboración propia del equipo técnico

Anexo M. Matriz de riesgos asociados al proyecto.

Tabla 44.

Matriz de riesgos asociados al proyecto

Identificación					Análisis Cualitativo					Análisis Cuantitativo					Plan de Respuesta				Monitoreo	
Evento	Causa	Impacto	Categoría	Disparador/ Indicador	Probabilidad	Impacto	Argumentos que justifican el valor del impacto propuesto.	Importancia	Nivel	Impacto en costo	Impacto en tiempo	Valor Monetario esperado (costo)	Valor Monetario esperado (tiempo)	Base para Estimación	Estrategia de Respuesta (antes de que ocurra)	¿En qué consiste la estrategia de respuesta?	Plan de Contingencia (si ocurre)	Responsable	Estado	Seguimiento
¿Cuál sería el evento que se quiere evitar o reducir?	¿Qué factores o eventos hacen que el riesgo sea una posibilidad?	¿A qué objetivo del proyecto o la organización impacta el riesgo y en qué medida?	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?	Muy Alta: 80%; Alta: 60%; Media: 50%; Baja: 30%; Muy Baja: 10%;	Muy Alto: 10; Alto: 8; Medio: 5; Bajo: 3; Muy Bajo: 1	Consecuencias para el proyecto si el riesgo se materializa.	Probabilidad multiplicada por el impacto	Rango de Importancia	Valor numérico en \$	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 de lo propuesto en la Columna Anterior	Si se materializa el riesgo que se hará en respuesta o como respaldo o como reparación.	¿Quién monitorea el riesgo y actúa cuando va a ocurrir?	Opciones según avance	Información actualizada de seguimiento del riesgo
Alteración del estado actual de la infraestructura de servicios públicos de acueducto y alcantarillado y redes secas	Ubicación de la alternativa propuesta en zonas con redes troncales de alcantarillado pluvial/sanitario/combinado existentes, de redes matrices o de puntos de control/operación.	Construcción, reubicación, desvío o protección de infraestructura existente de redes hidrosanitarias, posibilidad de instalación de infraestructura hidrosanitaria de mayor capacidad. Posible inviabilidad técnica para el desarrollo de la alternativa en etapas posteriores.	Técnicos	Afectación en movimiento de redes matrices, de alta tensión o de gas de 4" por proyectos como Metro o Transmilenio	80%	10	Impacto Muy Alto: Alcance: Cancela el proyecto o inutiliza el producto del proyecto	8	Severo	\$63.763.892	30	\$51.011.114	24	Se afectarán los productos de redes secas e hidrosanitarias: Levantamiento de cámaras \$ 17.215.176.000, Georradar \$ 18.673.673.000, Inspección CCTV \$ 18.705.180.000, Levantamiento de pozos \$ 23.175.174.000, Información secundaria SIGUE \$ 18.705.178.000, Informe final de diseño de redes \$ 221.345.080.000. El ajuste en diseño podrá tardar 8 días en identificación de redes, 12 días para recálculo de diseño, 5 días para propuestas de posibles traslados y 5 días adicionales para armonización. Se aclara que si las redes no se pueden mover y existe interferencia con la estructura, el proyecto deberá cancelarse. La afectación presupuestal podrá ser de hasta el 20%, es decir, \$63.763.892	Escalar	Las empresas de servicio (EAB, Vanti, Tigo, Movistar, Claro, ETS Codensa) deberán instrucciones claras ante eventuales daños a las redes.	Junto con las ESP se buscarán soluciones ante eventuales traslados, construcción de nuevas redes y cámaras y demoliciones de interferencias con el proyecto, con el fin de reducir el impacto en el desarrollo del mismo.	Dirección, coordinación y área especializada en Redes Hidrosanitarias	En seguimiento	Revisión constante
Que se descubran circunstancias no previstas en la etapa de factibilidad que generen modificaciones en el alcance definido inicialmente para la etapa de diseño	Cambios normativos y legislativos. Descubrimientos de Bienes de Interés Cultural (BIC). Ampliación de las mejoras y conexiones viales que deban surtir en el proyecto.	Aumento en la duración y en el costo de la etapa de Estudios y Diseños, que al ser evaluado y avalado por la interventoría excede en un 15% del planeado para la etapa de estudios y diseños	De gerencia del Proyecto	Notificaciones emitidas directamente por la Entidad Contratante o memorandos internos de las áreas especializadas de la Consultoría, indicando las alertas a lugar.	60%	10	Impacto Alto: Alcance: Detiene el proyecto o requiere decisiones alto nivel	6	Severo	\$32.974.822	40	\$19.784.893	24	El tiempo estimado para ajustar el proyecto si se materializa este riesgo es relativo, dependiendo la circunstancia descubierta, pudiendo solucionarse en un periodo entre 15 a 40 días. Monetariamente la afectación podría tocar parcial o totalmente a cada uno de los componentes, siendo el más grave el componente de geotecnia (\$125.761.628) y estructuras (\$203.986.530), con una afectación del 10% equivalente a \$32.974.822	Aceptar	No se tomarán acciones previas, hasta tanto se conozcan las circunstancias no previstas y se estudie la posibilidad de dar o no solución a las mismas.	Si la diferencia es mayor al límite del 15% del Presupuesto Oficial Estimado (POE), la entidad estudiará la posibilidad de dar por terminado el contrato y por tanto no ejecutar la etapa de estudios y diseños del mismo.	Gerencia de la organización y Dirección, coordinación de la Consultoría	En seguimiento	Revisión constante
Falta de información en la cobertura de los trabajos de campo de topografía	Otras entidades pueden requerir información de áreas adicionales no contempladas en el área de intervención definida inicialmente para la alternativa seleccionada a diseñar, así como levantamiento de predios que podrían tener afectación por compra y que hicieron parte del levantamiento topográfico, no estando dentro del polígono definido.	Se produce una falta de información para el diseño de los demás componentes (trénito, geometría, redes, geotecnia, pavimentos). Será requerido un replanteo y complementación para toma de detalles faltantes.	Técnicos	El indicador de que este riesgo se dará lo plantearán las áreas especializadas de otros componentes o en su defecto otras entidades que deben aprobar la topografía como la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB).	50%	10	Impacto Alto: Tiempo: Atraso del 20% del cronograma	5	Severo	\$112.413.539	55	\$56.206.770	27,5	Si es requerido un área grande de topografía, se implementarán levantamientos de terreno por aproximadamente 30 días y un procesamiento de la información de 15 días adicionales. Una comisión cuesta 700 mil por día, por tanto, los 30 días serían \$21.000.000. El atraso en campo de 35 días traerá atrasos del 20% monetariamente y 20 días más en cronograma para otros componentes como: Diseño geométrico con valor de \$ 22.281.174 (20% = \$ 4.456.235) Diseño de pavimentos y geotecnia de \$ 125.761.628 (20% = \$ 25.152.326) Diseño de urbanismo de \$ 86.643.143 (20% = \$17.327.829) Planos estructurales de detalle \$ 203.986.530 (20% = \$40.797.318) Presupuesto detallado \$ 40.883.182 (20% afectación = \$8.177.832)	Evitar	Revisar con precisión el límite de intervención y realizar mesas de trabajo previas con los demás componentes y entidades terceras para evitar la falta de información	Ampliar el polígono del estudio topográfico, teniendo en cuenta los cambios en las líneas de intervención o en la alternativa seleccionada como definitiva	Dirección, coordinación, área especializada en Ingeniería de Topografía	En seguimiento	Revisión constante

Falta de redes secas y húmedas por identificar.	No se levantaron por falta de visión o de localización espacial	Afectación si la red faltante se encuentra dentro del área de la alternativa seleccionada y se requiere de algún traslado. En caso que no se pueda efectuar traslado se afecta todo el diseño o se cancela el proyecto.	Técnicos	Planos de información secundaria encontradas en el SIGUE de la EAAB o el SINUPOT, IDECA.	80%	5	Impacto Alto: Afecta: Detiene el proyecto o requiere decisiones alto nivel	4	Crítico	\$17.025.232	25	\$13.620.195	20	El componente tiene un costo de: RAI redes secas y húmedas \$ 21.685.176 Levantamiento de cámaras \$ 17.215.176 Georadar \$ 19.873.873 Inspección CCTV \$ 18.705.180 Levantamiento de pozos \$ 23.175.174 Información secundaria SIGUE \$ 18.705.178 Informe final de diseño de redes \$ 221.345.080 Se estima una afectación presupuestal de un 5% (aproximadamente \$17.025.232) teniendo en cuenta que identificar nuevas redes puede traer consigo reprocesos en componentes importantes como la geotecnia y estructuras, al tener que reubicar cimentaciones y otras obras complementarias en caso de que exista la imposibilidad de trasladar redes. Los ajustes en diseños pueden tardar hasta 25 días por modelaciones, recalculos, toma de nuevos ensayos de campo y laboratorio.	Mitigar	Dar previa revisión a la información secundaria, siendo más minuciosos en los levantamientos de campo.	Completar la información dentro del polígono establecido, teniendo en cuenta las observaciones de los especialistas de redes y la información suministrada por las entidades de servicios públicos.	Área especializada en Ingeniería de Topografía	En seguimiento	Revisión constante
Aumento de la demanda, no prevista o inusual	Afectaciones a otras opciones de desplazamiento origen-destino de los usuarios. Desarrollo de proyectos de grandes masas no previstos.	Aumento desmesurado de la demanda.	Externos	Gran flujo inesperado de peatones, ciclistas y otros actores viales en la zona	50%	8	Impacto Moderado: Afecta: Control de cambios en objetivos principales	4	Crítico	\$16.961.685	25	\$8.480.843	12,5	Impacto monetario y en tiempo serán específicamente para este componente al tener que calcular nuevos volúmenes de demanda. Luego afectación a urbanismo para definir zonas de acumulación y ancho del tablero del puente y por último afectaciones a geotecnia y estructuras dadas las nuevas dimensiones del puente para satisfacer la demanda nueva. Los ajustes en tiempo para hacer los aforos serían de 7 días en campo, más 18 días de ajustes de diseños en los componentes. Los productos mayormente afectados son: Informe TPO \$ 13.838.507,00 PMTG \$ 36.088.500,00 Diseño señalización \$ 93.205.140,00 Diseño de pavimentos y geotecnia \$ 125.761.628,00 Diseño urbanismo \$ 86.649.143,00 Planos estructurales \$ 203.986.590,00 Los cuales, tendrán impactos monetarios por un valor del 3%, para un total de afectación de \$16.961.685	Compartir	Hacer análisis de tráfico en el sector y de matrices origen-destino entre la Consultoría, la Secretaría Distrital de Movilidad (SDM) y el Instituto (IDU) contratante, con el fin de buscar una solución ante la alta demanda zonal	Realizar nuevos aforos y estimación adecuada del aumento de los usuarios. Se debe cambiar diseño y ampliar el tablero del ciclopunto para satisfacer la demanda.	Área especializada en Tránsito y Transporte	En seguimiento	Revisión constante
Afectación a la movilidad privada, público e intermunicipal, durante la ejecución de la obra	Afectación a la movilidad teniendo en cuenta que para la construcción de la estructura tendrá que ocuparse espacio vehicular.	Afectación significativa en el tránsito vehicular sobre toda la Avenida Boyacá y Calle 80	Externos	Reducción del flujo normal vehicular, peatonal y de ciclistas en la zona. Mayor tiempo de "cola" de los vehículos.	80%	5	Impacto Alto: Calidad: Requiere cambios mayores al proyecto	4	Crítico	\$6.464.682	8	\$5.171.746	6,4	La probabilidad de ocurrencia del riesgo es alta, sin embargo, no traerá consigo atrasos significativos al cronograma, la afectación en días podrá ser de solo 8 días mientras se implementan mejores medidas de mitigación en señalización y nuevas rutas. Monetariamente se afectan los siguientes entregables: PMTG \$ 36.088.500,00 Diseño señalización \$ 93.205.140,00 Con una afectación del 5%, equivalente a \$6.464.682	Mitigar	Campañas masivas de información con propuestas de rutas alternativas. Intensificación de trabajos de campo nocturnos, cuando la demanda vehicular de la zona es baja.	Implementar mayor cantidad de señalización en la zona de intervención, paleteros y ayuda de agentes de tránsito para descongestionar el corredor vial. Se restringirá el tráfico pesado en horarios de trabajo específico.	Dirección, coordinación y área especializada en Urbanismo, Espacio Público, Tránsito y Transporte y el componente Social-SST	En seguimiento	Revisión constante
Proceso de socialización	Baja asistencia a los procesos de socialización del proyecto. No se generen buenas convocatorias a los interesados implicados en el desarrollo del proyecto.	No vinculación de la comunidad, líderes y actores relevantes en la construcción del ciclopunto, lo que repercutirá en un desconocimiento de las acciones a desarrollar en el Canal Salitre, de igual manera se podrán presentar acciones de oposición a la obra por no generar procesos de comunicación efectivos tras la socialización.	De gerencia del Proyecto	Desconocimiento de la población del sector, quienes empezarán a manifestar inconformidades y será un indicador potencial para tener alertas sociales.	80%	5	Impacto Alto: Afecta: Detiene el proyecto o requiere decisiones alto nivel	4	Crítico	\$15.694.037	10	\$12.555.230	8	Desde el componente social se midió este impacto, bajo la afectación a los siguientes productos: Plan de Diálogo Ciudadano \$ 60.276.158,00 Diagnóstico socioeconómico \$ 62.602.662,00 PMNSI \$ 63.296.644,00 La afectación estimada es de un 8% adicional (\$15.694.037), con procesos de intensificación en el número de socializaciones a la zona que afectarían el cronograma en 10 días adicionales.	Escolar	Solicitar apoyo directo del grupo de especialistas sociales de la Entidad Contratante y la Alcaldía de Bogotá. Las decisiones de la comunidad quedarán bajo la autoridad del distrito.	Aumentar la socialización, volanteo, información por megáfono, radio y televisión. Aumentar la participación ciudadana a través de redes sociales, anuncios, vallas publicitarias y la comunicación continua con los líderes de las localidades de Engativá y Suba.	Dirección, coordinación y el componente Social	En seguimiento	Revisión constante

Incumplimiento en la entrega de productos por parte de clientes, proveedores y subcontratistas	Falta de insumos por parte de otros componentes. Atrasos en el desarrollo de entregables imputables a terceros.	Atrasos significativos en el cronograma y no desarrollo adecuado de los estudios y diseños. Posibilidad de imposición de multas por parte de la Entidad Contratante	Externos	Notificación de los contratistas y/o clientes, previo a que se hagan tangibles.	50%	8	Impacto Alto: Tiempo: Atraso del 20% del cronograma	4	Crítico	\$24.748.794	30	\$12.374.397	15	Todos los subcontratistas tendrán que presentar pólizas de calidad y cumplimiento, sin embargo, se estiman impactos monetarios aproximados al 1% del valor total del presupuesto del contrato de estudios y diseños, es decir, \$24.748.794. El impacto en tiempo ante la materialización del riesgo se estiman en 30 días, que sería el tiempo en que los especialistas deberán ajustar los diseños y se deberán desatascar las otras áreas afectadas en sus respectivos estudios.	Mitigar	Constante seguimiento semanal a los productos por parte de la Gerencia del proyecto. Ante posibles desviaciones en las entregas, se iniciarán los procesos de cobro de pólizas a los subcontratistas por parte de la Consultoría.	Intensificar el personal de los equipos de trabajo para realizar las entregas en los tiempos estipulados bajo los estándares de calidad solicitados por el contratante.	Gerencia de la organización y Dirección, coordinación de la Consultoría	En seguimiento	Revisión constante
Cambios significativos en el diseño geométrico de la Avenida Boyacá y de la vía pacificada de entrada al canal Salitre	Requerimiento de la EAAB por cambio en el vehículo de diseño para el mantenimiento. Elevación de la rasante por parte de la Alcaldía. Cambios en geología y geotecnia.	Se producen cambios en el alineamiento horizontal y vertical, cambio de cantidades o cambio en la alternativa de diseño.	Técnicos	Aprobación de contratos IDU para elevar la Boyacá o construcción de línea de Metro o de línea de Transmilenio	30%	10	Impacto Alto: Alcance: Detiene el proyecto o requiere decisiones alto nivel	3	Crítico	\$109.794.958	30	\$32.938.487	9	Se debería modelar por completo el diseño estructural y modificar las rampas de accesibilidad al puente por parte del componente de urbanismo, al verse necesario aumentar el gallo del puente, dada la nueva rasante de la Avenida Boyacá. En resumen, se deberán hacer ajustes por lo menos en un 50% del avance de los diseños de estos componentes por valor de: Informe diseño topografía - Geométrico \$ 22.281.174,00 Esquema urbano \$ 41.390.418,00 Diseño urbanismo \$ 96.643.143,00 Cantidades estructura \$ 35.318.687,00 Documento técnico de soporte \$ 24.776.822,00 Documento de proceso constructivo \$ 24.776.822,00 Planos estructurales a detalle \$ 203.988.590,00 Para un total de \$109.794.958 (afectación del 25%) y un tiempo estimado para rediseñar sería de 30 días.	Transferir	Las decisiones para el impacto del riesgo serán transferidas al Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) y Alcaldía Mayor de Bogotá	Se deberán modificar los gallos del ciclopuente, cambiando todos los diseños estructurales, de cimentación, urbanismo y geometría	Dirección, coordinación, área especializada en Diseño Geométrico	En seguimiento	Revisión constante
Se define una capacidad portante menor a la contemplada	Suelos no encontrados durante la exploración o mal caracterizados. Cantidad y/o profundidad inadecuada de sondeos. Cantidad de ensayos no representativa.	Se presentaría deficiencia en el diseño si no se realizan los sondeos a la profundidad adecuada que genere información confiable y no se presenten problemas de asentamientos o deformaciones inadmisibles, generando problemas de diseño.	Técnicos	Desplazamientos de taludes, asentamientos diferenciales altos en edificaciones cercanas.	30%	10	Impacto Muy Alto: Costo: Sobre costo mayor al 30%	3	Crítico	\$23.522.808	20	\$7.056.842	6	Desencadenar este riesgo traería afectaciones directas en tiempo y costo al componente de geotecnia, estructuras y presupuesto detallado. Plan de Exploración \$ 353.713.372,00 Diseño de pavimentos y geotecnia \$ 125.761.628,00 Planos estructurales a detalle \$ 203.988.590,00 Presupuesto detallado \$ 40.889.162,00 APU's y cantidades de obra \$ 24.235.180,00 Cronograma de obra \$ 29.907.676,00 Calcular nuevamente todo el diseño de geotecnia tendría una duración estimada de 20 días. La afectación presupuestal estaría estimada en un 30% de cada uno de los valores anteriores para un total de: \$ 23.522.808	Mejorar	Mejorar la información con el aumento de ensayos de laboratorio y ampliar la profundidad de los sondeos y apiques	Se deberá recalcular y validar los resultados de todos los ensayos realizados y por hacer. Se deberá dar correcta lectura a los resultados y realizar los modelos geotécnicos de cimentación y estructuras.	Dirección, coordinación, área especializada en Suelos y Geotecnia	En seguimiento	Revisión constante
Se presentan acciones judiciales o de hecho, que impiden el inicio de las actividades o determinan la suspensión de actividades.	Falta de definiciones contractuales. No adjudicación a tiempo de la Interventoría. No legalización de los CRP del contrato, demandas de otros actores al proyecto.	Se modifica o atrasa el cronograma de ejecución - PDT o, eventualmente, se debe modificar el alcance del contrato	Externos	Derechos de petición y PQRs relativos a la Interventoría y a la Entidad Contratante.	50%	5	Impacto Moderado: Calidad: Requiere aprobación del patrocinador	2,5	Medio	\$5.000.000	8	\$2.500.000	4	Debido al cumplimiento de pólizas el riesgo se valora en un porcentaje monetario bajo de \$5.000.000, para responder por costos adicionales. Solo se estiman 8 días para recopilación de pruebas y demás documentos probatorios.	Escalar	Antes de la suscripción del acta de inicio, se debe contar con la documentación legal correspondiente. El Instituto debe brindar las garantías necesarias para el correcto desarrollo del contrato de Consultoría.	Todos los atrasos que sean iguales o inferiores a dos (2) meses, el contratista los resuelve con ajustes en su PDT y no dan lugar a pagos. Ante atrasos superiores a dos (2) meses no imputables al Consultor, se realizarán las modificaciones contractuales y reconocimientos a lugar con la Entidad Contratante.	Gerencia de la organización y Dirección, coordinación de la Consultoría	En seguimiento	Revisión constante
Reclamación de indemnizaciones y reparaciones de terceros. Daños a bienes, muerte o lesiones de terceros en accidentes en predios, o por errores en el manejo de las actividades de la consultoría	Accidentes que produzcan daños físicos o psicológicos a los implicados.	Afectación patrimonial del contratista y eventualmente llamamiento solidario al IDU	De la Organización	Derechos de petición y PQRs relativos a la Interventoría y a la Entidad Contratante.	50%	5	Impacto Moderado: Costo: Sobre costo entre el 10% y 20%	2,5	Medio	\$4.000.000	8	\$2.000.000	4	Debido al cumplimiento de pólizas el riesgo se valora en un porcentaje monetario bajo de \$4.000.000, para responder por costos adicionales. Solo se estiman 8 días para recopilación de pruebas y demás documentos probatorios.	Transferir	Suscribir los seguros de responsabilidad civil para reparar a quien se le inroque un daño, en la cuantía y plazo de vigencia indicada en el contrato	Hacer aplicación de los seguros vigentes y suscritos por la Consultoría	Gerencia de la organización y Dirección, coordinación de la Consultoría	En seguimiento	Revisión constante

Reclamación de indemnizaciones y reparaciones de empleados del contratista o subcontratistas. Muerte o lesiones por accidentes de trabajo	Accidentes que produzcan daños físicos o psicológicos a los implicados.	Afectación patrimonial del contratista y eventualmente llamamiento solidario al IDU	De la Organización	Derechos de petición y QGRS reiterativos a la Interventoría y a la Entidad Contratante.	50%	5	Impacto Moderado: Costo: Sobre costo entre el 10% y 20%	2,5	Medio	\$4.000.000	8	\$2.000.000	4	Debido al cubrimiento de pólizas el riesgo se valora en un porcentaje monetario bajo de \$4.000.000, para responder por costos adicionales. Solo se estiman 8 días para recopilación de pruebas y demás documentos probatorios.	Transferir	Suscribir los seguros de responsabilidad civil para reparar a quien se le irroga un daño, en la cuantía y plazo de vigencia indicada en el contrato	Hacer aplicación de los seguros vigentes y suscribir por la Consultoría	Gerencia de la organización y Dirección, coordinación de la Consultoría	En seguimiento	Revisión constante
Imprecisión en la determinación de la resistencia de la subrasante.	Menor resistencia que la contemplada en el diseño. Muestreo insuficiente. Errores en la ejecución de ensayos. Errores en interpretación de resultados.	Estructura subdimensionada o sobredimensionada. Falla prematura del pavimento.	Técnicos	Proyectos espejos con mala definición de subrasantes en la zona	30%	5	Impacto Bajo: Tiempo: Atraso del 5% del cronograma	1,5	Medio	\$8.332.540	15	\$2.499.762	4,5	La estimación del impacto está analizada de acuerdo con la afectación propiamente a los componentes de pavimento y de presupuesto, con las actividades de: Diseño de pavimentos y geotecnia \$ 125.761.628,00 Presupuesto detallado \$ 40.889.162,00 El ajuste en tiempo para toma de nuevas muestras y ajuste al diseño sería de 15 días. Con una elevación en el costo de un 5% equivalente a: \$8.332.540	Mejorar	Mejorar la información con el aumento de ensayos de laboratorio y ampliación de la profundidad de los apiques	Se deberá recalcular y validar los resultados de todos los ensayos realizados y por hacer. Se deberá dar correcta lectura a los resultados y realizar los modelos de pavimentos con los nuevos datos a partir de la subrasante determinada.	Área especializada en Pavimentos	Lista de supervisión	Pendiente a posibles alertas
Imprecisión de cantidades de obra estimadas	Ajustes en diseños por cambios en componentes puntuales o cambios por modificaciones de especificaciones técnicas	Incremento en los costos estimados.	Técnicos	Presupuesto desfasado de la realidad en comparación con proyectos similares	30%	5	Impacto Moderado: Tiempo: Atraso del 10% del cronograma	1,5	Medio	\$4.731.600	20	\$1.419.480	6	Los productos afectados serían: Presupuesto detallado \$ 40.889.162,00 APU's y cantidades de obra \$ 24.235.180,00 Cronograma de obra \$ 29.507.676,00 Mientras se presentan ajustes de cantidades en los demás componentes será necesario gastar un tiempo adicional de 20 días. La afectación presupuestal de este impacto será del 5% equivalente a \$ 4.731.600	Mitigar	Realizar mesas de trabajo con todos los componentes para mantener la armonización de las cantidades de cada área, evitando así errores que induzcan al riesgo	Se estudiarán las desviaciones por cada componente, ajustarán los diseños a lugar para posteriormente ajustar las cantidades. Se deberá ampliar el personal de cada área como medida de contingencia con el fin de obtener las cantidades y memorias de cálculo en tiempos rápidos y así evitar grandes atrasos en cronograma.	Dirección, coordinación y área especializada en costos y presupuestos	Lista de supervisión	Pendiente a posibles alertas
Imprecisión en caracterización de suelos problemáticos / especiales	Presencia de suelos expansivos, orgánicos o rellenos heterogéneos. Errores en la ejecución de ensayos. Errores en interpretación de resultados.	Cambios volumétricos en la subrasante. Deformaciones y/o agrietamientos no asociados al efecto del tráfico.	Técnicos	Desajustes de taludes, asentamientos diferenciales altos en edificaciones cercanas.	10%	10	Impacto Moderado: Costo: Sobre costo entre el 10% y 20%	1	Medio	\$26.318.208	25	\$2.631.821	2,5	La estimación del impacto está analizada de acuerdo con la afectación propiamente a los componentes de geotecnia, pavimento y de presupuesto, con las actividades de: Diseño de pavimentos y geotecnia \$ 125.761.628,00 Presupuesto detallado \$ 40.889.162,00 Plan de Exploración \$ 359.713.372,00 El ajuste en tiempo para toma de nuevas muestras y ajuste al diseño sería de 25 días. Con una elevación en el costo de un 5% equivalente a: \$26.318.208	Mejorar	Mejorar la información con el aumento de ensayos de laboratorio y ampliación de la profundidad de los sondeos y apiques	Se deberá recalcular y validar los resultados de todos los ensayos realizados y por hacer. Se deberá dar correcta lectura a los resultados y realizar los modelos geotécnicos de cimentación y estructuras.	Dirección, coordinación, área especializada en Pavimentos	Lista de supervisión	Pendiente a posibles alertas
Modificaciones a la realidad topográfica del área de estudio (planimetría y altimetría), generando diferencias con la topografía preexistente desarrollada en factibilidad.	Se generaron intervenciones en el área de intervención posterior al levantamiento topográfico.	Falta de información para el diseño de los demás componentes. Se requerirá la toma de detalles faltantes.	Técnicos	Se cambió la rasante de las vías o espacio público	30%	3	Impacto Bajo: Calidad: Afectación en requisitos que requiere ajuste	0,9	Leve	\$4.489.242	10	\$1346.773	3	Afectaciones económicas a actividades de topografía como: Levantamiento topográfico \$ 16.619.175 MDT \$ 17.215.176 Informe diseño topografía - Geométrico \$ 22.281.174 Las afectaciones rondarán entre un 8 y 10% (\$4.489.242), retrasando otros componentes pero no en gran impacto. Las modificaciones a lugar serán principalmente en impresión de planos (tema de forma). Los replanteos de altimetría tardarán 10 días.	Mitigar	Constante comunicación con los proyectos de levantamiento topográfico de la zona.	Realizar la inclusión de elementos nuevos y/o modificaciones a la realidad del área a intervenir, que sean posteriores a los productos de la topografía levantada en factibilidad.	Área especializada en Ingeniería de Topografía	Lista de supervisión	Pendiente a posibles alertas
Desconocimiento de las Características Cualitativas de las Redes	Desconocimiento detallado de las características técnicas cuantitativas y cualitativas de las redes en el proyecto.	Aumento de los tiempos de ejecución y de los costos asociados a los componentes de redes hidrosanitarias y redes secas, por labores adicionales y mayores cantidades de obra.	Técnicos	Descubrimiento de redes en excavaciones o apiques dentro del área de intervención. Informes no identificados emitidos por las empresas de servicios públicos (ESP)	10%	3	Impacto Bajo: Calidad: Afectación en requisitos que requiere ajuste	0,3	Leve	\$4.873.719	10	\$487.372	1	Se afectarán los productos de los componentes de redes hidrosanitarias y de redes secas: Levantamiento de cámaras \$ 17.215.176,00 Georadar \$ 19.673.673,00 Inspección CCTV \$ 18.705.180,00 Levantamiento de pozos \$ 23.175.174,00 Información secundaria SIGUE \$ 18.705.178,00 El ajuste tomará un tiempo estimado de 10 días entre nuevos levantamientos y cambios en diseño. La afectación monetaria sería del 5%, es decir, \$4.873.719	Escalar	Las empresas de servicio (EAAB, Vanti, Tigo, Movistar, Claro, ETEC, Codensa) deben dar instrucciones claras ante eventuales daños a las redes.	Junto con las ESP se buscarán soluciones ante eventuales traslados, construcción de nuevas redes y cámaras y demoliciones de interferencias con el proyecto, con el fin de reducir el impacto en el desarrollo del mismo.	Área especializada en Redes Hidrosanitarias y Redes Secas	Lista de supervisión	Pendiente a posibles alertas