



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilada Mineducación

TRABAJO DE GRADO

DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE LOS COSTOS PARA LAS OBRAS DE
ESPACIO PÚBLICO EN LA CALLE 10 ENTRE LA CARRERA 5 Y LA CARRERA 6
EN LA LOCALIDAD DE LA CANDELARIA EN BOGOTÁ D.C DE ACUERDO CON
LA GUIA PMBOK® VERSIÓN 6

ALEXANDER CORTÉS GÓMEZ

EDUARDO VILLAMIZAR JAIMES

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE OBRAS

BOGOTÁ D.C

2021

TRABAJO DE GRADO

DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE LOS COSTOS PARA LAS OBRAS DE
ESPACIO PÚBLICO EN LA CALLE 10 ENTRE LA CARRERA 5 Y LA CARRERA 6
EN LA LOCALIDAD DE LA CANDELARIA EN BOGOTÁ D.C DE ACUERDO CON
LA GUIA PMBOK® VERSIÓN 6

ALEXANDER CORTÉS GÓMEZ

EDUARDO VILLAMIZAR JAIMES

Trabajo de grado presentado para optar al título de Especialista en Gerencia de
Obras

Docente

MARIO ROLANDO BONILLA

INGENIERO CIVIL, MSC., PMP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE OBRAS

BOGOTÁ D.C

2021

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	3
1. GENERALIDADES	4
1.1. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	4
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.2.1. Antecedentes del problema.	4
1.2.2. Pregunta de investigación.	7
1.2.3. Variables del problema.	7
1.3. JUSTIFICACIÓN	7
2. OBJETIVOS	9
2.1. OBJETIVO GENERAL	9
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
3. MARCOS DE REFERENCIA	10
3.1. RESEÑA HISTÓRICA DE LA CALLE 10	10
3.2. MARCO CONCEPTUAL	10
3.3. MARCO TEÓRICO	11
3.3.1. Gestión de proyectos	11
3.3.1.1. Definición	11
3.3.1.2. Alcance del proyecto	12
3.3.1.3. Planificación de los proyectos	12
3.3.2. Gestión de costos	13
3.3.2.1. Definición	13
3.3.2.2. Costos del proyecto	13
3.3.2.3. Planificar la gestión de los costos	14
3.3.2.4. Estimación de los costos	14
3.3.2.5. Determinar el presupuesto	14
3.3.2.6. Controlar los costos	15
3.4. MARCO JURÍDICO	16
3.4.1. Instituto Distrital de Patrimonio Cultural (IDPC).	17
3.4.2. Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH).	17
3.4.3. Ministerio de Cultura y Patrimonio.	17
3.4.4. Ley General de Infraestructura.	18

3.4.5.	Instituto de Desarrollo Urbano (IDU).	18
3.5.	MARCO GEOGRÁFICO	18
3.6.	MARCO DEMOGRÁFICO	20
3.7.	ESTADO DEL ARTE	21
4.	METODOLOGÍA	25
4.1.	FASES DEL TRABAJO DE GRADO	25
4.1.1.	FASE 1. Descripción de la gestión de los costos efectuado al proyecto por parte del Contratista de Obra	25
4.1.2.	FASE 2. Presentación del Instrumento de diagnóstico	25
4.1.3.	FASE 3. Identificación de problemas en la gestión de los costos	25
4.1.4.	FASE 4. Diagnóstico de la gestión de los costos implementados por el Contratista de Obra.	26
4.1.5.	FASE 5. Acciones de mejora.	26
4.2.	INSTRUMENTOS O HERRAMIENTAS UTILIZADAS	26
4.3.	ALCANCES Y LIMITACIONES	27
5.	PRODUCTOS A ENTREGAR	28
6.	ENTREGA DE RESULTADOS E IMPACTOS	29
6.1.	DESCRIPCIÓN DEL CASO DE ESTUDIO	29
6.2.	DESCRIPCION DE LA GESTIÓN DE LOS COSTOS REALIZADOS POR EL CONTRATISTA DE OBRA	36
6.3.	PRESENTACIÓN DEL INSTRUMENTO DE DIAGNOSTICO	37
6.4.	DESCRIPCIÓN DE LOS PROBLEMAS DEL PROYECTO	52
6.4.1.	Retraso en la definición y actualización de los diseños hidráulicos.	52
6.4.2.	Atrasos en la emisión de licencias y autorizaciones de intervención por parte del Instituto Colombiano de Antropología e Historia – ICANH y del Instituto Distrital de Patrimonio Cultural - IDPC.	53
6.4.3.	Declaración del estado de emergencia sanitaria por el Covid-19	53
6.4.4.	Demoras en las intervenciones de las Empresas de Servicios Públicos.	54
6.4.5.	Atraso por parte de la Secretaría Distrital de Movilidad - SDM en la autorización para la ejecución de los pompeyanos.	54
6.4.6.	Problemas de seguridad por las frecuentes protestas en la zona de trabajo.	54
6.4.7.	Deficiencias en la estructuración inicial del presupuesto.	55
6.5.	ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO DE LOS COSTOS EMPLEANDO ANÁLISIS DE VALOR GANADO	56

6.6. REALIZACIÓN DEL DIAGNOSTICO	59
6.7. PROPUESTAS DE ACCIONES DE MEJORA PARA LOS PROBLEMAS PRESENTADOS	69
7. NUEVAS ÁREAS DE ESTUDIO	76
8. CONCLUSIONES	77
9. BIBLIOGRAFÍA	80





Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

This is a human-readable summary of (and not a substitute for) the license. [Advertencia.](#)

Usted es libre de:

- Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato
- Adaptar** — remezclar, transformar y construir a partir del material

La licencianta no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:

- 
Atribución — Usted debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licencianta.
- 
NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con propósitos comerciales.
- 
CompartirIgual — Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a obras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

LISTA DE ILUSTRACIONES

Pág.

Ilustración 1. Área de gestión de los costos.....	16
Ilustración 2. Localidad de la Candelaria - Bogotá.....	19
Ilustración 3. Localización del proyecto	19
Ilustración 4. Estado inicial calle 10.	30
Ilustración 5. Registro fotográfico (antes – después).....	35
Ilustración 6. Curva “S” Valor Planificado (PV) - Valor Ganado (EV) - Costo Real (AC)	59
Ilustración 7. Implementación y nivel de uso por proceso.....	64
Ilustración 8. Total Entradas, Herramientas - Técnicas y Salidas implementadas.	66

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Cantidades de obra ejecutada	31
Tabla 2. Valor de la propuesta económica.....	36
Tabla 3. Instrumento de diagnóstico.	37
Tabla 4. Modificaciones del proyecto.....	55
Tabla 5. Valor Planificado (PV)	56
Tabla 6. Valor Costo Real (AC).....	57
Tabla 7. Valor Ganado (EV).....	57
Tabla 8. Implementación y nivel de uso (Proceso planificación de los costos).	60
Tabla 9. Implementación y nivel de uso (Proceso estimación de los costos).	60
Tabla 10. Implementación y nivel de uso (Proceso determinación del presupuesto).	61
Tabla 11. Implementación y nivel de uso (Proceso control de los costos).	62
Tabla 12. Análisis porcentual del nivel de uso.	63
Tabla 13. Implementación y nivel de uso buenas practicas	67
Tabla 14. Relación problemas – matriz de riesgos.	69
Tabla 15. Objetivos – Resultados - Conclusiones.....	77

INTRODUCCIÓN

Una buena gestión de los costos durante la ejecución de los proyectos en espacio público permite alcanzar en gran porcentaje el cumplimiento de los objetivos (alcance, costo y tiempo), es una de las herramientas con la cual se puede establecer si el proyecto presentó problemas en su financiamiento o si se ejecutó dentro del presupuesto establecido, permite realizar de manera adecuada el análisis de costos en que se incurrió durante la ejecución del proyecto, igualmente se puede implementar el método del valor ganado para evidenciar el comportamiento financiero, definir si los medios de financiamiento fueron óptimos y determinar los indicadores de evaluación financiera.

Por ello, en los pliegos de condiciones publicados para las licitaciones del año 2019 de las entidades distritales y que tienen por objeto las obras de conservación de espacio público y red de ciclorutas en Bogotá D.C, han determinado como uno de los criterios de evaluación, asignación de puntaje y criterio de desempate el factor de calidad, el cual se establece como la implementación de un programa de gerencia de proyectos por parte del oferente ganador.

No obstante, la gestión de costos no ha sido implementada con rigor en una gran cantidad de proyectos de obras del espacio público en Bogotá, entre las cuales se encuentra nuestro caso de estudio, el cual presentó problemas posiblemente por la falta de gestión de los costos durante la ejecución del mismo.

Por lo tanto, durante el desarrollo del presente trabajo de grado se recopiló la documentación necesaria para verificar la gestión efectuada a los costos del proyecto, se identificaron los problemas presentados durante su ejecución y su posible relación con la implementación de la gestión de los costos por parte del Contratista de Obra, se elaboró un diagnóstico de las practicas adoptadas por parte del Contratista de Obra y se plantean acciones de mejora a los problemas presentados.

1. GENERALIDADES

1.1. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Esta propuesta de trabajo de grado se desarrolla bajo la línea de investigación “Gestión Integral y Dinámica de las Organizaciones”. Esto debido a que se busca desarrollar temas concernientes a la Gestión y Administración de Obras en un proyecto de conservación del espacio público.

El tipo de investigación es descriptiva, ya que se caracteriza un caso de estudio dentro de las destrezas de dirección de proyectos a través de la guía del PMBOK® en sus procesos de planificación, monitoreo y control (gestión de los costos) sin influenciar su entorno.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La no implementación de las buenas prácticas de la gestión de proyectos durante la ejecución de los contratos de conservación del espacio público en la ciudad de Bogotá, es uno de los principales inconvenientes que no permite a las partes interesadas determinar si el proyecto cumplió con los requisitos establecidos durante su fase de planeación.

Durante la ejecución de las obras del espacio público del proyecto objeto de estudio, no se realizó de manera eficiente una gestión de los costos con los que se pudieran identificar si se estimó en debida forma el presupuesto presentado por el Contratista de Obra, si se cumplió con el presupuesto establecido por la entidad contratante, si los problemas presentados influyeron en la gestión de los costos y si el proyecto presentó inconvenientes asociados a la implementación de las buenas prácticas de la gestión de los costos por parte del Contratista de Obra.

1.2.1. Antecedentes del problema.

El auge de las técnicas de gestión de los proyectos comenzó en la década de los sesenta. Entre 1960 y 1985 se consideraba que un proyecto era exitoso con base en la calidad, entre los años 1985 y 1993 además de cumplir con la calidad exigida, un proyecto exitoso era aquel que se realizaba en los plazos y el presupuesto planificado. Sin embargo, entre los años 1993 a 2015 se agregó otro factor, el de la satisfacción del cliente y la sostenibilidad de la solución obtenida (Project Management Institute, 2017).

En resumen, los requisitos que debe cumplir un proyecto para considerarse exitoso son:

- Calidad

- Plazo
- Presupuesto
- Aceptación del cliente
- Sostenibilidad de la solución obtenida

Asimismo, desde el año 1969 el PMI® condensa y promueve la aplicación de las mejores prácticas de Dirección de Proyectos alrededor del mundo. Con más de quinientos mil miembros en más de 170 naciones, es actualmente una de las instituciones que ofrece una serie de certificaciones a las habilidades y conocimientos de sus estándares reconocidos a nivel mundial (Project Management Institute, 2017).

Entre los estándares establecidos por el Project Management Institute, se encuentra el PMBOK, guía que suministra un marco de referencia para ejecutar proyectos, de esta manera orienta a los equipos de los proyectos sobre la forma de acometer los procesos y pasos para la consecución de resultados y así cumplir con los objetivos establecidos para los proyectos.

Teniendo en cuenta estas consideraciones de buenas prácticas y hecha una revisión al desarrollo de los contratos de conservación del espacio público en la ciudad de Bogotá, se hace evidente que en la gran mayoría no se logra el alcance del proyecto, no se cumple con los plazos establecidos, se tiene un aumento en los costos de los proyectos y no se logra el desarrollo requerido para la infraestructura de la ciudad.

Es así que entre los años 2013 al 2018, la entidad encargada de realizar obras y mantenimiento del espacio público para la movilidad de la ciudad de Bogotá, celebró con diferentes empresas contratistas 28 contratos para la conservación del espacio público, los cuales ascendieron a un monto total de \$101.085.271.987 (14 de Interventoría y 14 de Obra) (Caceres Romero, 2019).

Algunos de los contratos de obra que el Instituto de Desarrollo Urbano celebró entre el año 2013 y el año 2018 y a los cuales se les adicionaron partidas presupuestales significativas son:

- IDU-059-2012 - Valor Inicial = \$3.700.000.000,00
Valor de la Adición = \$1.753.419.000,00 (47,4%)
- IDU-795-2014 - Valor Inicial = \$5.483.024.718,00
Valor de la Adición = \$1.858.757.232,00 (33,9%)
- IDU-796-2014 - Valor Inicial = \$5.663.025.593,00
Valor de la Adición = \$2.831.512.796,00 (50,0%)
- IDU-1206-2014 - Valor Inicial = \$6.052.989.992
Valor de la Adición = \$ 2.646.059.327,00 (43,7%)

De los 28 contratos ejecutados, 19 contratos, que equivalen al 68%, tuvieron adiciones por un valor de \$18.645.647.027,00 y 26 contratos, que representan el 93%, se

prorrogaron por un tiempo de 136 meses; los anteriores datos fueron establecidos por la dependencia a cargo del mantenimiento del Subsistema Vial del IDU y confirmados en el Sistema de Información y acompañamiento Contractual de esta misma entidad (Caceres Romero, 2019).

Para el proyecto de construcción objeto de la presente propuesta, se relaciona a continuación un resumen de las contrataciones efectuadas por la alcaldía local de la Candelaria que permitieron determinar su alcance y presupuesto inicial:

Contrato 113 de 2016

Objeto: “Seleccionar el contratista que realice a precios unitarios fijos sin fórmula de reajuste, el diagnóstico, diseño, y ejecución de obras para la adecuación y/o rehabilitación, y/o mantenimiento de la malla vial, parques y andenes de la localidad de Candelaria en Bogotá D.C.,” con este contrato se realizaron los diseños de la calle 10 desde la carrera 2A hasta la carrera 7, adelantando la construcción de la carrera 2 a 3 y 3 a 4 (Fondo de Desarrollo Local de La Candelaria, 2019).

Contrato 097 de 2019

Objeto: Segunda fase de la peatonalización en la calle 10, y la continuación de la intervención de este mismo corredor vial entre las carreras 4 y 5 y carreras 6 y 7 en la localidad de La Candelaria., lo anterior debido a que para ese momento no podía ejecutarse obra en el sector de la calle 10 entre carreras 5 y 6 ya que se encontraba en ejecución el proyecto del teatro Colon (Fondo de Desarrollo Local de La Candelaria, 2019).

A continuación, se relacionan algunos aspectos por los cuales se presentan las adiciones y prórrogas de los proyectos de construcción del espacio público en la ciudad de Bogotá:

- Deficiencia en la definición de las actividades a ejecutar durante la etapa de estudios y diseños de los proyectos.
- Presupuesto insuficiente para lograr el objeto de los proyectos.
- Modificación del alcance del proyecto debido a la falta de definición de conceptos por parte de entidades externas (Empresas de servicios públicos, Secretaria de Medio Ambiente, etc.)
- Se establecen prioridades e intervenciones durante la ejecución de los proyectos en las cuales no alcanza el presupuesto inicial (atenciones de emergencia).
- Actividades en las cuales se determina inicialmente un tipo de intervención (mantenimiento) pero que durante la ejecución se identifica que requerían otro tipo de intervención (rehabilitación y/o reconstrucción).
- Falta de capacidad financiera y de logística por parte de los Contratistas de Obra.
- Cesión de los contratos por abandono de las obras por parte de los Contratistas de Obra.

1.2.2. Pregunta de investigación.

¿Cómo las buenas prácticas establecidas por el PMBOK® Versión 6, permiten diagnosticar la gestión de los costos realizada por el Contratista de Obra en las obras de espacio público en la calle 10 entre la carrera 5 y la carrera 6 en la localidad de la Candelaria en Bogotá D.C?

1.2.3. Variables del problema.

A continuación, se enuncian las variables que intervienen durante la ejecución del presente trabajo de grado:

- Cronograma
- Costos
- Presupuesto
- Espacio Público
- Ejecución
- Movilidad

Con base en estas variables se planteará el diagnóstico de la gestión de los costos a través de la guía del PMBOK® Versión 6 para las obras de espacio público en la calle 10 entre la carrera 5 y la carrera 6 en la localidad de la candelaria en Bogotá D.C

1.3. JUSTIFICACIÓN

Teniendo en cuenta los problemas que se presentaron por la no implementación de las buenas prácticas en los contratos de conservación de la infraestructura perteneciente a la localidad de la Candelaria y las dificultades que surgieron durante la ejecución de los mismos, a continuación, se exponen las justificaciones del presente de trabajo de grado.

Desde el punto de vista de la elección temática del presente documento, la implementación de las buenas practicas establecidas a través de la guía del PMBOK® Versión 6 en el área del conocimiento “gestión de costos” permitirán establecer si el proyecto objeto de estudio presentó o no presentó dificultades en la gestión de los costos, si loa problemas presentados tienen relación con la implementación de las buenas prácticas por parte del Contratista de Obra, si se cumplió con la proyección del porcentaje de utilidad y si se ejecutó dentro del presupuesto establecido.

Igualmente, la aplicación de las diferentes herramientas vistas durante el programa académico en el área del conocimiento “gestión de costos”, nos ayudan a afianzar las habilidades como futuros Especialistas de Gerencia de Obra y permiten identificar los diferentes inconvenientes que sufrió el proyecto.

Por lo tanto, cada vez es más imperante la necesidad de incorporar en estos proyectos procesos adecuados que permitan lograr las metas propuestas, satisfacer las necesidades y expectativas de los interesados, determinar un enfoque para cumplir con los requisitos del proyecto y poder balancear las demandas con relación a las variables tales como el alcance, tiempo, costo, calidad, recursos y riesgos para elaborar el producto, servicio o resultado especificado (gestión del proyecto).

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Diagnosticar la gestión de los costos del Contratista Constructor para las obras de espacio público en la calle 10 entre la carrera 5 y la carrera 6 en la localidad de la Candelaria en Bogotá D.C de acuerdo con la guía PMBOK® Versión 6

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer y verificar el control efectuado a los costos del proyecto por parte del Contratista de Obra.
- Elaborar un instrumento de diagnóstico que permita identificar si el Contratista de Obra implementó las buenas prácticas de la gestión de los costos de la guía PMBOK® Versión 6 durante la ejecución del proyecto objeto de estudio.
- Identificar si el Contratista de Obra presentó problemas en la gestión de los costos durante la ejecución del proyecto de las obras de espacio público en la calle 10 entre la carrera 5 y la carrera 6 en la localidad de la Candelaria en Bogotá D.C
- Elaborar el diagnóstico que permita establecer el nivel de uso de buenas prácticas de la gestión de los costos de la guía PMBOK® Versión 6 y analizar la relación de este nivel de uso con los posibles problemas que presentó el proyecto.
- Analizar el comportamiento de los costos del caso de estudio, con base en el índice de desempeño (CPI), la variación del costo (CV) y la utilidad establecida por el Contratista de Obra.
- Proponer acciones de mejora para los problemas presentados en la implementación por parte del Contratista de Obra de los procedimientos de gestión de los costos en el proyecto objeto de estudio.

3. MARCOS DE REFERENCIA

El proyecto objeto de la presente propuesta tiene su origen por solicitud de la alcaldía local de la Candelaria durante la vigencia 2013-2017, donde priorizó segmentos viales y andenes para su intervención. El Instituto Distrital de Patrimonio Cultural (IDPC), mediante el Contrato 113 de 2016, realizó los diseños del tramo de la calle 10 entre carreras 2 y 7 y la construcción comprendida entre los tramos de la carrera 2 a la carrera 4.

Posteriormente, mediante el contrato 97 de 2019 se continuó con la segunda fase del proyecto de peatonalización de la calle 10.

Con el presente proyecto la Alcaldía Local de la Candelaria contrató la ejecución de la tercera fase de la peatonalización de la calle 10 entre carrera 5 y carrera 6.

3.1. RESEÑA HISTÓRICA DE LA CALLE 10

Como afirma Vargas Lesmes (2007) “el estado de las calles dependía en esencia de la intensidad de circulación”; por lo anterior, las personas que utilizaban estos senderos en la ciudad de Bogotá entre los siglos XV y XVI hacían reclamos para que se hicieran en empedrado las calles principales, las calles secundarias y en las plazas que se utilizaban para el mercado.

Con el cambio de la época, las calles empedradas mejoró el tránsito, se logró también la evacuación de las aguas residuales y las aguas de escorrentía producto de las lluvias, esto fue posible gracias a la inclinación topográfica que presenta la ciudad en el sentido oriente - occidente y en el manejo de la gravedad hacia los caños de entrega final (Instituto Distrital de Patrimonio Cultural, 2019).

Hacia finales del siglo XVIII se presentó un incremento en la circulación de peatones donde se originaron normas que exigían aleros en las construcciones, la no instalación de ventanas bajas, el retiro de las tinajas y vasijas de las chicherías, el retiro de los escalones que ocasionaban estorbo, fachadas en color blanco tradicional de la época, y la creación de sitios de recolección de basuras y desechos orgánicos (Vargas Lesmes, 2007).

3.2. MARCO CONCEPTUAL

Teniendo en cuenta las definiciones y conceptos documentados en el PMBOK, los cuales son de gran relevancia para el desarrollo de la presente propuesta de grado y con los que se pretende identificar las causas y soluciones que se propone en el presente documento, a continuación, se plantean algunos conceptos.

- Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK)
El PMBOK es el instrumento establecido por el Project Management Institute (PMI), en donde se compilan las buenas prácticas relacionadas con la dirección de proyectos (Project Management Institute, 2017).
- Gestión de los costos
Consiste en gestionar y controlar los costos para que se cumpla el alcance del proyecto con el presupuesto establecido (Project Management Institute, 2017).
- Plan de gestión de los costos
Proceso en el cual se define la estimación de los costos, el desarrollo del presupuesto y el control de los desvíos presupuestarios (Project Management Institute, 2017).
- Estimación de los costos
Desarrollo de una aproximación de los recursos para desarrollar las actividades de un proyecto (Project Management Institute, 2017).
- Determinar el presupuesto
Suma de los costos estimados para determinar una línea base de costo (Project Management Institute, 2017).
- Proyecto
Esfuerzo temporal que requiere trabajo e inversión de recursos para obtener un producto, servicio o resultado único (Project Management Institute, 2017).

3.3. MARCO TEÓRICO

La gestión de los costos en los proyectos de ejecución del espacio público permite gestionar y controlar los costos para que se complete el proyecto dentro del presupuesto establecido. No obstante, para poder abordar el tema objeto del presente documento es primordial definir algunos conceptos claves, entre los cuales se encuentran los siguientes.

3.3.1. Gestión de proyectos

3.3.1.1. Definición

La palabra “proyecto” se deriva del latín *projectus*, que a su vez proviene de *projicere* que significa concebir, elaborar, idear, trazar, llevar a cabo, poner en ejecución y poner en obra (Martínez Montes, 2007).

También se puede definir como una única actividad, la cual se debe ejecutar en plazos establecidos con la calidad requerida y el costo estipulado. En algunas ocasiones se debe tener en cuenta que si el proyecto se encuentra en ejecución, se debe cumplir con rendimientos que son función de la disponibilidad de materias primas, costos y calidad

de los materiales y producción (Galván Borja, 2014).

Bataller (2016) establece: “Para una correcta gestión de proyectos hay que disponer de una serie de conocimientos que permitan dar una opinión fundamentada de muchos elementos (tecnología, finanzas, recursos humanos, etc.). Todo ello sin necesidad de ahondar en la mayoría de ellos”.

Por lo tanto, la gestión de proyectos se puede definir como la aplicación de herramientas y conocimientos que permiten definir de manera correcta su alcance, planificación, ejecución y control para dar cumplimiento a los objetivos planteados.

Todo lo anterior atendiendo las recomendaciones y consejos planteados en las buenas prácticas de la guía del PMBOK® Versión 6.

3.3.1.2. Alcance del proyecto

Trabajo que se requiere para entregar un producto, servicio o resultado con las características y funciones solicitadas. Entonces, el alcance del proyecto se define como la inclusión de los procesos necesarios para garantizar que el trabajo a ejecutar permita cumplir con los objetivos del proyecto.

En los proyectos es importante establecer dos conceptos: el alcance y el objetivo del proyecto. Con la definición de estos dos conceptos se asegura de manera considerable el entendimiento de las razones que definieron la necesidad del proyecto y cumplir con los factores de éxito. Es importante que los interesados comprendan e interpreten de igual manera estos dos criterios (Campo Arranz, 2014).

3.3.1.3. Planificación de los proyectos

La planificación de los proyectos permite identificar, refinar y madurar el alcance, costos, requerimientos, riesgos, oportunidades, supuestos y restricciones que puede sufrir el proyecto durante su ciclo de vida.

En ocasiones los proyectos presentan periodos largos de planificación, esto ocurre dependiendo de su complejidad, ya que algunos proyectos requieren inversiones grandes y conocimiento específico técnico alto. Es así como algunos proyectos de infraestructura presentan periodos de gestación largos (Galván Borja, 2014).

Durante la ejecución de un proyecto se pueden presentar inconvenientes que afecten su eficiencia y eficacia, las falencias que tiene un mayor impacto son generalmente las que ocurren en el proceso de planificación y definición del proyecto. Algunas son en el proceso del diagnóstico, identificación del problema y establecimiento del alcance (Córdoba Padilla, 2011).

3.3.2. Gestión de costos

3.3.2.1. Definición

De acuerdo con Verdín (2016) los costos se pueden entender como “La valuación, en términos monetarios, de todos los recursos y actividades necesarios para la fabricación de un producto, la prestación de un servicio o, en su caso, la adquisición de un bien o servicio”.

Las normas contables establecen los costos como la repartición y los cargos asociados con la producción de los bienes y servicios de los cuales una entidad económica genera sus ingresos (Sinisterra Valencia, 2011).

Contablemente es importante establecer la diferencia entre costo y egreso, el costo es el sacrificio económico que se debe asumir para poder realizar el producto o servicio con los requisitos establecidos, en cambio el gasto es el sacrificio en moneda que se realiza para que el producto o el servicio se puedan dar en funcionamiento.

Dependiendo del sector se pueden clasificar en gastos administrativos y comerciales (Gallardo, 2016).

También se puede definir como costo, el desembolso que se realiza para la generación de un bien o la oferta de un servicio. El costo en los proyectos de infraestructura del espacio público puede incluir el reconocimiento de los materiales, mano de obra, equipos, gastos de administración y demás que permitan la ejecución del proyecto.

3.3.2.2. Costos del proyecto

En la mayoría de los proyectos es de muy importante el aspecto financiero, debido a que los costos del proyecto pueden limitar considerablemente su ejecución, igualmente ayudan a establecer la duración total del proyecto con base a las duraciones y recursos asignados a las actividades (Alvarado Verdín, 2016).

El seguimiento y control de los costos de un proyecto permite a los interesados evidenciar si los recursos más costosos que se están utilizando hacen el mismo trabajo que si se utilizan recursos más asequibles. Determinar que costo tendrá usar determinado recurso, si se está empleando de manera eficiente el presupuesto establecido y a un ritmo que permita la ejecución del proyecto en el plazo estimado (Gómez Agundiz, 2018),

También es importante conocer con antelación a la ejecución de los proyectos de infraestructura en el espacio público los costos económicos que se deben hacer para llevar a cabo el proyecto en el plazo y con la calidad correspondiente.

Los tipos de costos en el proyecto objeto de la presente propuesta se pueden clasificar como costos directos, costos indirectos, costos escondidos, costos fijos y costos variables.

3.3.2.3. Planificar la gestión de los costos

Los recursos económicos que se asignan a los profesionales como a los materiales con que se va a ejecutar cualquier proyecto son los principales costos que se asumirán, por lo tanto, la estimación de estos recursos económicos no se puede determinar sin antes tener debidamente identificadas y definidas todas las actividades. La planificación de la gestión de los costos debe realizarse posterior a la planificación de las actividades y a la estimación de los recursos que se requieren (Campo Arranz, 2014).

De esta manera, la gestión de costos desde el concepto de la contabilidad es el sistema de planeación y control (administración) de los recursos económicos invertidos en todas las áreas de un proyecto, tanto la planeación como el control buscan generar utilidades con la mínima inversión (Gómez Agundiz, 2018).

Es así como el trabajo involucrado para ejecutar la planificación de la gestión de costos debe estar antecedido por un esfuerzo grande que permita producir un plan con criterios que permitan su planificación, estructuración, estimación, presupuestación y control.

3.3.2.4. Estimación de los costos

La estimación es el proceso de desarrollar una aproximación de los recursos requeridos para ejecutar y completar las actividades de un proyecto (Project Management Institute, 2017).

El proceso de la estimación es valorar si las diferentes alternativas permitirán alcanzar la culminación del proyecto, logrando los objetivos propuestos. Las estimaciones se realizan con base en las condiciones conocidas actualmente y es por esto que representan de alguna manera los objetivos de costos reales (Tanaka, 2007).

Así, las estimaciones de los costos son una predicción que se realiza con base en información disponible en cierto punto del tiempo de la ejecución del proyecto, de modo que permita si se requiere el refinamiento de las estimaciones planteadas inicialmente mientras se obtiene mayor información.

3.3.2.5. Determinar el presupuesto

Determinar el presupuesto consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo para poder establecer de esta manera una línea base

de costo (Project Management Institute, 2017).

Se debe tener en cuenta que, estimar un presupuesto de fondos netos permite conocer las necesidades de recursos económicos del proyecto ya que las actividades se ejecutan durante el plazo estimado para el proyecto; igualmente se debe establecer la forma de la obtención de recursos para ir financiando las actividades durante la ejecución del proyecto (Gallardo, 2016).

En la elaboración del presupuesto debe prevalecer la sinceridad, es decir, que los precios de las actividades deben ser reales y actualizados, la exactitud en las operaciones aritméticas y el orden, esto con el fin de no generar dificultades de interpretación para quien consulte el presupuesto (Turégano Pastor, 2012).

El presupuesto constituye los recursos para ejecutar el proyecto y el desempeño de los costos se comparará y analizará contra el presupuesto autorizado.

3.3.2.6. Controlar los costos

El control de los costos permite alcanzar los objetivos del proyecto monitoreando de manera continua el estado económico del contrato y así poder actualizar los costos y realizar los cambios en la línea base de costos, en caso de requerirse.

Igualmente, se debe verificar periódicamente el desempeño del proyecto para verificar que el presupuesto planteado inicialmente no presenta desviaciones que generen inconvenientes durante la ejecución de las actividades.

La línea base de costos debe ser ajustada durante la ejecución del proyecto y cada vez que se cuente con información más detallada que permita refinar los costos estimados inicialmente (Campo Arranz, 2014).

Controlar los costos es el proceso por el cual se monitorea el estado del proyecto para realizar la actualización de los costos del proyecto y permite tramitar los cambios de la línea base de costos (Project Management Institute, 2017).

Tal y como se planteó anteriormente, la presente propuesta se desarrollará bajo la implementación de las prácticas de dirección de proyectos a través de la guía del PMBOK® Versión 6 (GESTIÓN DE LOS COSTOS), en la siguiente figura se establecen los grupos de procesos de esta área del conocimiento.

Ilustración 1. Área de gestión de los costos

ÁREA DEL CONOCIMIENTO	GRUPOS DE PROCESOS				
	INICIO	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	MONITOREO Y CONTROL	CIERRE
7. GESTIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO		7.1 Planificar la Gestión de los Costos		7.4 Controlar los costos	
		7.2 Estimar los Costos			
		7.3 Determinar el presupuesto			

Fuente: Guía del PMBOK® Versión 6

3.4. MARCO JURÍDICO

A continuación, se relaciona la normatividad vigente para el desarrollo de los contratos de conservación vial y del espacio público de Bogotá y en la cual se establece los lineamientos legales para la ejecución de este tipo de proyectos.

- La Constitución Política prevé en el artículo 2º que son fines del Estado: “servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución; facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan y en la vida económica, política, administrativa y cultural de la nación”.
- Acuerdo 2 de 1992 Concejo de Bogotá D.C.: Se crean las Localidades del Distrito Capital y se establece la conformación de las JAL.
- Decreto Ley 1421 de 1993: Régimen especial para el Distrito Capital de Santafé de Bogotá.
- Decreto Distrital 101 de 2010: Fortalecimiento de la Alcaldías Locales y el esquema de gestión territorial de las entidades distritales.
- Acuerdo Distrital 637 de 2016: Se crea el Sector Administrativo de Seguridad, Convivencia y Justicia, se modifica parcialmente el Acuerdo Distrital 257 de 2006 y se dictan otras disposiciones.
- Plan de Desarrollo Local de LA CANDELARIA 2017-2020. CANDELARIA MEJOR PARA TODOS: PLATAFORMA TERRITORIAL PARA GARANTIZAR EL DESARROLLO INCLUSIVO Y LA INNOVACIÓN SOCIAL.
- Decreto 734 de 2012: Reglamentación de disposiciones legales para la contratación pública. Modificado por el Decreto 1510 del 2013.
- IDU-ET-2011. Especificaciones técnicas generales del Instituto de Desarrollo Urbano IDU.
- Resolución 4880 de 2011. Se adopta el manual de especificaciones IDU-ET-2011
- CARTILLA DE ANDENES BOGOTÁ D.C. Secretaría Distrital de Planeación - Dirección del Taller del Espacio Público.

3.4.1. Instituto Distrital de Patrimonio Cultural (IDPC).

Con el decreto 678 de 1984 se reglamenta el acuerdo 6 de 1990 donde asigna tratamiento especial de conservación histórica al centro histórico, con el decreto Nacional 264 de 1963 y de conformidad con el decreto 070 de 2015 por el cual se establece el sistema distrital de patrimonio cultural, se reasignan competencias y se dictan disposiciones (Fondo de Desarrollo Local de La Candelaria, 2019).

La localidad de la Candelaria declara bien de interés cultural de orden Nacional, en todos los segmentos viales a ejecutar y debe solicitar los permisos de intervención.

El artículo 92 del acuerdo 257 del 30 de noviembre de 2006, transforma la Corporación La Candelaria (Fondo de Desarrollo Local de La Candelaria, 2019).

3.4.2. Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH).

El Instituto Colombiano de Antropología e Historia, tiene las siguientes funciones:

- Fomentar y establecer convenios de asesoría y consultoría con otras entidades o personas que lo soliciten en los campos de su competencia, en las áreas que contribuyan al cabal desarrollo de los programas antropológicos, arqueológicos e históricos dentro de los lineamientos de la descentralización.
- Mantener actualizado el registro del patrimonio arqueológico y etnográfico nacional desarrollando y aplicando metodologías y programas actualizados.
- Velar por la conservación y el mantenimiento de los Parques Arqueológicos cuya custodia le sea encargada como espacios depositarios de bienes de interés cultural. Adelantar los procesos técnicos de las bibliotecas Cervantes y de Antropología y prestar el servicio al público en los temas de su especialidad (Fondo de Desarrollo Local de La Candelaria, 2019).

3.4.3. Ministerio de Cultura y Patrimonio.

Es la entidad rectora del sector cultural colombiano y tiene como objetivo formular, coordinar, ejecutar y vigilar la política del Estado en materia cultural, ley 1185 de 2008 artículo 5, que modifica el artículo 8 de la ley 397 de 1997 (Fondo de Desarrollo Local de La Candelaria, 2019).

Dentro de sus objetivos se encuentra fortalecer la infraestructura cultural y conservar el Patrimonio Cultural Material (Fondo de Desarrollo Local de La Candelaria, 2019).

3.4.4. Ley General de Infraestructura.

Según la Ley 1682 de 2013, en los contratos se tiene incorporado lo relacionado con trámites, permisos y aprobaciones requeridos por las diferentes entidades públicas incluidas las empresas de servicios públicos, y prevalecerá, frente a cualquier discrepancia en cuanto a la intervención de las obligaciones consignadas en los documentos contractuales (Fondo de Desarrollo Local de La Candelaria, 2019).

- Ley 1450 de 2011
- Ley 1753 de 2015 – Ley 1955 de 2019
- Ley 1882 de 2018
- Ley 99 de 1993
- Ley 9 de 1989
- Ley 80 de 1993
- Ley 1150 de 2011
- Decreto 1082 de 2015
- Decreto 342 de 2019

3.4.5. Instituto de Desarrollo Urbano (IDU).

Se tiene en cuenta las especificaciones técnicas vigentes para la construcción de la calle 10, estudios de diseño y resoluciones de intervención (Fondo de Desarrollo Local de La Candelaria, 2019).

3.5. MARCO GEOGRÁFICO

La localidad de la Candelaria está ubicada en la ciudad de Bogotá. Se encuentra en el centro oriente de la ciudad y es conocida como el centro histórico de Bogotá. Esta localidad se encuentra ubicada en la zona baja del cerro de Guadalupe.

Por el norte limita con el Eje ambiental, por el sur con la calle sexta o avenida los comuneros, por el oriente con la Avenida Circunvalar y por el occidente con la carrera Décima. La localidad de la Candelaria se encuentra en las siguientes coordenadas geográficas 4°35'30"N y 74°04'27"O.

Ilustración 2. Localidad de la Candelaria - Bogotá



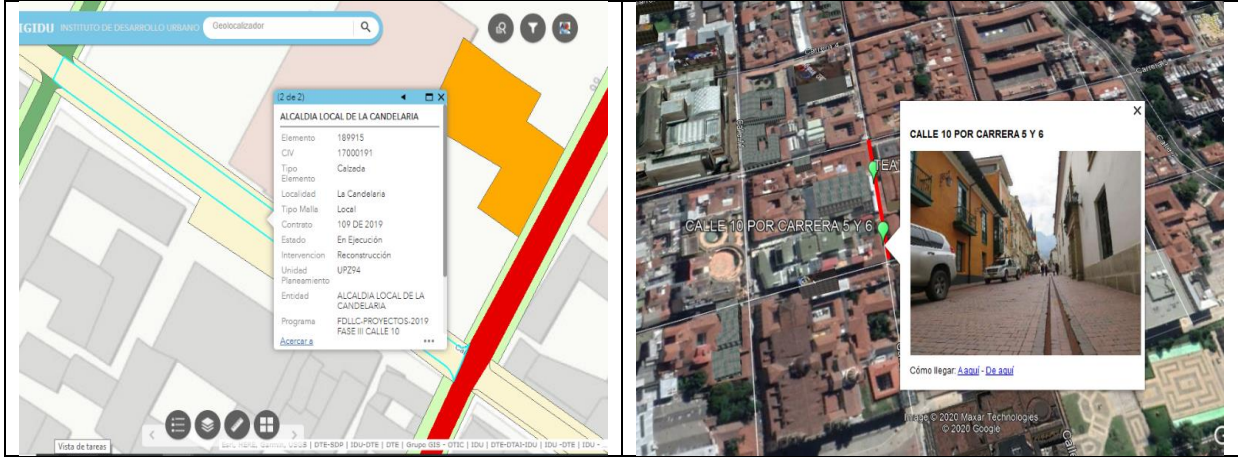
Fuente: `img style="max-width:500px;" src="`

En la siguiente ilustración se presenta la localización del proyecto, el cual tiene como código de identificación vial (CIV) 17000191 y el elemento 189915.

“Código de identificación vial (CIV): llave de identificación única del segmento vial establecido en el Sistema de Información Geográfica del IDU – SIGIDU. Corresponde al identificador del segmento de la red vial.” (Instituto de Desarrollo Urbano, s.f.).

“Código del elemento: Código único asignado a cada elemento del inventario de la malla vial y espacio público. La estructura de su nombre es: PK_ID_189915 (189915 corresponde con el nombre del elemento).” (Instituto de Desarrollo Urbano, s.f.).

Ilustración 3. Localización del proyecto





Fuente: `img style="max-width:500px;" src="`

3.6. MARCO DEMOGRÁFICO

El proyecto objeto de la presente propuesta se encuentra ubicado en la localidad de La Candelaria en Bogotá D.C, en este convergen diversos tipos de comunidades, personas de diferentes edades, sexo, estrato, etc.

La población que concurre al área de influencia del proyecto corresponde en mayor parte al sector religioso, cultural, estudiantil, gubernamental, comercial y de uso residencial en menor escala, esto se da por la ubicación del edificio del Ministerio de Relaciones Exteriores (Palacio de San Carlos), Museo del Banco de La República, Museo Militar, Teatro Colón, entre otros. Esta calle es considerada un corredor importante que comunica a la Plaza de Bolívar. (Fondo de Desarrollo Local de La Candelaria, 2019).

Se puede determinar de manera general, que las edades de las personas que hacen presencia en el sector oscilan entre los 15 y los 34 años, lo anterior se da, posiblemente, por la población que migra hacia la ciudad de Bogotá y a la presencia de universidades que generan que los estudiantes busquen sitios de residencia en la localidad de la Candelaria (Secretaría Distrital de Planeación, 2014).

En cuanto al sexo de las personas que concurren en la localidad de la Candelaria, se puede decir que para la proyección de población del año 2020, hay aproximadamente 11.809 hombres y 10.021 mujeres desde los 0 años hasta 80 años y más (Secretaría Distrital de Planeación, 2014).

Para el año 2009, la localidad de la Candelaria tenía una población de 24.095 De los cuales el 54,9% se encontró en estrato bajo (estrato 2), el 33,6% en el estrato medio-bajo (estrato 3), el 10,9% clasificado sin estrato (fábricas, bodegas, parqueaderos, talleres, etc.) y el 0,6% en el estrato bajo-bajo (estrato 1) (Secretaría Distrital de Planeación, 2009).

3.7. ESTADO DEL ARTE

En la búsqueda por comprender todos los procesos y prácticas que abarca el tema de interés de la presente propuesta se hizo una revisión documental de las investigaciones realizadas a nivel nacional e internacional, la cual permite construir una base sólida para el desarrollo del trabajo de grado.

A nivel internacional, el primer de documento hallado con respecto al tema de interés es el de Hassan, A.; Younas, S.; Bhaumik, A. "Exploring an agile plus approach for project scope, time, and cost management", *International Journal of Information Technology Project Management*, 2020. El objetivo de este artículo radica en identificar los posibles problemas y proponer un plus ágil limitado al alcance, tiempo y costo del proyecto (Hassan, 2020).

Para ello, los autores utilizaron como herramienta de recolección de información los hallazgos empíricos recopilados mediante el estudio de la literatura, entrevistas y encuestas; en donde se tuvieron en cuenta las variables: alcance, tiempo y costo, las cuales se traducen en factores clave para el éxito de un proyecto.

Todo este material se validó cuantitativamente dando como resultado estar de acuerdo con la literatura consultada.

En segundo lugar, está el estudio realizado por Aljamee, H. K.; Naeem, S. M. "The benefits of applying project management methodology on project delay: A study in construction projects in Iraq", documento presentado en el IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020. En este estudio se plantea como objetivo buscar una solución adecuada a los problemas en los proyectos de construcción iraquíes, además, evaluar los problemas y luego solucionarlos y/o al menos mitigarlos adecuadamente (Aljamee, 2020).

La metodología implementada para su investigación es la recolección de información mediante un cuestionario, de la mano de un estudio de caso con respecto al proyecto de construcción en la industria del petróleo. Teniendo en cuenta esto, los autores exponen que los principales problemas en los proyectos de construcción iraquíes es el cambio en el diseño, plan, alcance, especificaciones y costos del proyecto lo cual trae consigo el retraso del mismo; no obstante, el retraso también se da cuando se opta por los precios de oferta más bajos del mercado y con ello, las dificultades financieras de los contratistas.

En conclusión, los autores de esta investigación recomiendan aplicar PMBOK porque podría lidiar con el cronograma del proyecto (lo cual tiene mayor relevancia a la hora de ejecutar) con sus costos, calidad, comunicación y stakeholders.

Un tercer estudio encontrado es el de Bandeh Lou, A. K.; Parvishi, A.; Taghifam, R.; Lotfi, M.; Taleei, A. Integrating earned value management with risk management to control the time-cost of the project. *IIOAB Journal*, 2016.; en el cual se describieron los métodos y

se explicaron los beneficios de integrar el valor ganado en la gestión del riesgo para lograr el máximo rendimiento, para ello se tuvieron en cuenta las siguientes variables (Bandeh Lou, 2016):

- Valor ganado administración (EVM)
- Sistema de control Planificación de proyectos Riesgo administración Predecir y estimar el costo
- Tiempo de finalización del proyecto

Lo anterior evidenció que la principal debilidad de EVM es enfocarse en predecir el desarrollo futuro basado en avances pasados.

Por otra parte, los autores sostienen que la integración de riesgo y valor ganado para predecir y estimar el costo y el tiempo de finalización es una herramienta eficaz en la administración y control del proyecto.

En esta misma línea, se encontró el libro de Solomon, P. R. Performance-based earned value. Performance-based earned value, 2007.; el cual proporciona métodos, ejemplos y plantillas innovadores coherentes con los modelos y estándares de capacidad; se acerca a la EVM desde un nivel práctico con técnicas comprensibles que son aplicables a la administración de cualquier proyecto (Solomon, 2007).

Brinda, también, ejemplos prácticos y plantillas para facilitar la comprensión, y para guiar a los profesionales de proyectos en los sectores público y privado a usar EVM en proyectos complejos, teniendo en cuenta variables como requisitos del producto y la calidad planificada en el PMB, informes de desempeño y criterios de éxito.

En conclusión, es la guía completa de EVM, invaluable para ayudar a prepararse para el examen PMI-PMP con ejemplos prácticos y plantillas para facilitar la comprensión, y para guiar a los profesionales de proyectos en los sectores público y privado a usar EVM en proyectos complejos.

Otra publicación internacional es la de Abd Latif, M.; Ghazali, Z. A. Value engineering (VE) application in malaysian public construction projects: Quantifying the involvement of VE study application in project management (PM) knowledge areas. Paper presented at the Joint HKIVM-SAVE International Conference 2015: Discover Hidden Values, HKIVM-SAVE 2015, Proceedings, 2015. El objetivo de este artículo es demostrar y cuantificar la participación de los estudios de VE (en la etapa previa a la licitación) en el proyecto, para ello se utilizó estudios de caso seleccionados del Departamento de Obras Públicas de Malasia (PWD) (Abd Latif, 2015).

Los resultados que arrojó esta investigación se centran en que los estudios de VE han mejorado la administración de las áreas de conocimiento de PM, evidenciando la gran contribución de VE al desempeño del proyecto en la etapa previa a la licitación.

Y, por último, entre los documentos internacionales encontrados está el de Melo, O. B.; Da Silva Santos, V.; De Araújo Querido Oliveira, E. A.; De Moraes, M. B.; De Moraes Campos, R. Adoption of model pmbok® in management of costs of project in engineering of telecommunications. Paper presented at the 65th ABM International Congress, 18th IFHTSE Congress and 1st TMS/ABM International Materials Congress, 2010. En este artículo, se establece como objetivo principal realizar un estudio sobre la guía PMBOK ® Copyright © (2010) de Associação Brasileira de Metalurgia Materiais e Mineração (ABM) (De Melo, 2010).

En este sentido, los autores realizaron una extensa búsqueda bibliográfica y un estudio de caso documental que les permitieron evidenciar que la gestión es fundamental para equilibrar la relación entre tiempo, costos y calidad, además de asegurar el éxito del proyecto y las expectativas de todos los interesados.

Así mismo, concluyeron que la gestión de costos en proyectos de telecomunicaciones orientada a la mejora del desempeño empresarial y estructuración de procesos, haciendo uso PMBOK®, genera respuestas más rápidas para los gerentes de proyectos, lo que permite un control mucho más efectivo y un ciclo de mejora continua.

Ahora bien, con respecto a las publicaciones nacionales, se encontró el documento de Bohórquez Villamil, K. L.; Castillo Pinilla, H. R.; Vivas Martin, J. G. Proposal of a methodology of project management for sme's of the building sector through the start-up and planning processes of the PMBOK guide. Paper presented at the 2019 Congreso Internacional de Innovación y Tendencias en Ingeniería, 2019.; el cual tiene como objetivo formular una administración con un método que permite a las pymes del sector de la construcción desarrollar sus actividades de manera adecuada, tomando como referencia los procesos de puesta en marcha y planificación de la guía PMBOK en su 6ª edición (Bohorquez Villamil, 2019).

Para alcanzar el objetivo se tuvo como referencia los datos de Confecámaras, que incluye todas las cámaras de comercio del país, incluyendo 1.500.000 micro, pequeñas y medianas empresas inscritas en el Registro Único Empresarial y Social (RUES).

El resultado de esta investigación permitió la elaboración de una guía que consolida formatos y cronogramas de actividades que probablemente podrían resolver los problemas de gestión identificados en las empresas de diseño y construcción clasificadas como PYMES.

El documento publicado por Hinostraza, M.; Chávez, P.; Núñez, V.; Raymundo, C. Application of PMBOK to improve the deadline of projects in SMEs engineering consultancies, 2019.; también defiende la aplicación de las buenas prácticas en la gestión de costos por lo que su objetivo es proponer una guía para la implementación del Cuerpo de Conocimiento de Gerencia de Proyectos (PMBOK) basado en la gestión del conocimiento, que consta de las siguientes áreas: stakeholders, riesgos, costos, tiempo, recursos humanos, calidad, integración y alcance (Hinostraza, 2019).

Esta investigación tuvo como base un estudio de caso en una empresa de consultoría de ingeniería, en el que tuvieron en cuenta las variables: gestión de proyectos PMBOK, PYMES, gestión del alcance y conocimiento administrativo.

Al respecto, los autores concluyeron que los resultados de la aplicación del modelo fueron exitosos: el retraso en los tiempos de entrega de los proyectos se redujo en un 70% y los riesgos que pudieran existir durante la ejecución se redujeron en un 67%. Además, la compañía destacó el éxito de la aplicación de la administración del conocimiento porque mejoró la interacción y las habilidades del personal al facilitar la implementación del modelo.

Por otro lado, se encontró el estudio realizado por Romero, S. M.; Bohórquez, L. F.; Rojas Puentes, M. P. Application of project management tools in engineering services companies: Four case studies. Paper presented at the Journal of Physics: Conference Series, 2018. Este estudio tiene como objetivo principal diseñar una propuesta metodológica para la planificación del alcance, tiempo y costos que fortalece la administración de los proyectos desarrollados por las empresas de servicios de Cúcuta y su área metropolitana (Romero, 2018).

Por ello, se realizó, en un primer momento, un estudio descriptivo a partir de un diagnóstico de madurez, la segunda etapa consistió en la selección de 15 herramientas y técnicas del alcance, tiempo y costo administración del PMBOK, guía aplicable en la propuesta metodológica según el diagnóstico.

Lo anterior permitió el diseño de herramientas que se convertirían en pautas para la ejecución de los proyectos garantizando el cumplimiento de los entregables, en el tiempo estimado y con el presupuesto asignado para cuatro empresas de servicios sociales, tecnología e informática y construcciones civiles.

Por último, otro documento nacional, con gran relevancia para el tema de interés de la presente propuesta de trabajo de grado es el de Castiblanco, P.; Candil, D. C.; Otálora, F.; Alfonso, O. L. V.; Díaz-Piraquive, F. N. Design of a prefeasibility model of costs for the construction of a veredal sewer in Cundinamarca, for a medium company. Paper presented at the 2017 Congreso Internacional De Innovación y Tendencias En Ingeniería, CONIITI 2017 - Conference Proceedings, 2018.; cuyo objetivo es presentar el Modelo para la Construcción de un Alcantarillado Veredal en Cundinamarca, desarrollado por una mediana empresa (Castiblanco, 2018).

Como resultado, se generaron metodologías que intentan orientar a los negocios para que de manera eficiente obtengan un mejor desempeño y lleguen a un resultado con mayor satisfacción, además, de tomar decisiones de alto nivel; esto se realizó con base en la teoría del sistema de costos ABC, el cual se considera como una herramienta de análisis de costos y seguimiento de actividades en combinación con procesos de gestión en la edición del PMBOK 5, en gestión de costos.

4. METODOLOGÍA

4.1. FASES DEL TRABAJO DE GRADO

La metodología establecida para el presente trabajo de grado consiste en cinco fases, las cuales se describen a continuación.

4.1.1. FASE 1. Descripción de la gestión de los costos efectuado al proyecto por parte del Contratista de Obra

Para esta primera fase se desarrollaron actividades que permitieron obtener la mayor cantidad de información posible relacionada con la gestión de los costos del proyecto. Esta información la suministró el Contratista de Obra y otra documentación se consiguió de las plataformas digitales (Secop II, página web de la alcaldía local, Colombia Compra Eficiente, etc.)

Lo anterior con el fin de describir la gestión efectuada a los costos del proyecto por parte del Contratista de Obra.

- Recolección de información.
- Validación de información.
- Descripción de la gestión de los costos por parte del Contratista de Obra.

4.1.2. FASE 2. Presentación del Instrumento de diagnóstico

Se estructuró un instrumento que permite identificar si el Contratista de Obra durante la ejecución del proyecto implementó las buenas practicas establecidas en la guía del PMBOK® Versión 6 con su correspondiente nivel de uso, específicamente en el área gestión de los costos.

- Elaboración de instrumento (cuestionario)
- Diligenciamiento por parte del Contratista

4.1.3. FASE 3. Identificación de problemas en la gestión de los costos

Una vez recolectada, ordenada y verificada la información existente del proyecto y después de identificar y evaluar los procedimientos que llevo el Contratista de Obra con respecto a la gestión de los costos con su correspondiente nivel de uso durante la ejecución del proyecto objeto de estudio, se identificaron los problemas que se presentaron con el fin de analizar su particularidad y complejidad.

- Análisis del instrumento del diagnóstico
- Evaluar los procesos que implemento el Contratista de Obra
- Análisis de los problemas identificados

4.1.4. FASE 4. Diagnóstico de la gestión de los costos implementados por el Contratista de Obra.

Se analiza el diagnóstico diligenciado por parte del Consorcio INDGER descrito en la FASE 2, el cual permite verificar y validar la gestión de los costos implementada por el Contratista de Obra, además de la comparación de las practicas empleadas con las establecidas en la guía de gerencia de proyectos PMBOK® VERSIÓN 6.

Igualmente se compararan los componentes que se establecen en la línea base de costos del PMBOK® VERSIÓN 6 con la estructura de costos del proyecto objeto de estudio y se analiza el comportamiento de los costos del caso de estudio, con base en el índice de desempeño (CPI), la variación del costo (CV) y la utilidad establecida por el Contratista de Obra.

- Validación del establecimiento de EDT - Cronograma - Presupuesto
- Validación del establecimiento la Línea Base de Costos
- Determinación del desempeño de los costos del proyecto (CPI – CV y porcentaje de utilidad).
- Generar diagnóstico de la gestión de los costos implementados por el contratista de obra.
- Establecer el nivel de uso de las buenas prácticas de la guía PMBOK® VERSIÓN 6

4.1.5. FASE 5. Acciones de mejora.

En esta última fase se ven reflejadas las acciones de mejora a los problemas presentados durante la gestión de los costos del proyecto y las gestiones que se recomiendan implementar en futuros proyectos que se desarrollen por parte del Contratista de Obra.

- Acciones de mejora

4.2. INSTRUMENTOS O HERRAMIENTAS UTILIZADAS

Como principal instrumento para la realización del trabajo de grado será la guía de gerencia de proyectos PMBOK® VERSIÓN 6, específicamente lo concerniente al área de la gestión de costos.

La herramienta computacional (software) será el MS Project y los programas de office que permitan la elaboración de los documentos mencionados con anterioridad. Además, se consultarán diferentes textos con los cuales se pueda complementar el tema objeto de la presente propuesta (gestión de costos).

4.3. ALCANCES Y LIMITACIONES

El alcance del presente trabajo de grado está en la elaboración del diagnóstico que utilizó el Contratista de Obra para la gestión de los costos del proyecto caso de estudio, esto con el fin de identificar las causas de los altos costos que debió asumir y los atrasos que se presentaron durante la ejecución del proyecto, e igualmente, establecer acciones de mejora y/o recomendaciones a los problemas presentados para su aplicación en futuros proyectos.

Lo anterior con base en la guía de gerencia de proyectos PMBOK® VERSIÓN 6 específicamente lo concerniente al área de la gestión de costos.

Una limitación en el alcance del presente trabajo de grado, es que no se abordará ninguna otra área del conocimiento relacionada en la guía de gerencia de proyectos PMBOK® VERSIÓN 6, exceptuando especialmente las buenas practicas indicadas en el área de gestión de los riesgos, igualmente no se tuvo en cuenta la capacidad técnica del Contratista, experticia del personal que participó en el proyecto, inconvenientes o falencias de tipo constructivo durante la ejecución del proyecto que afectaran la gestión de los costos y a las particularidades que se presentan en este tipo de contratos y que son de requerimiento contractual (plazo, presupuesto, objeto del contrato, etc.).

5. PRODUCTOS A ENTREGAR

El principal resultado del presente trabajo de grado será el documento denominado DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE LOS COSTOS PARA LAS OBRAS DE ESPACIO PÚBLICO EN LA CALLE 10 ENTRE LA CARRERA 5 Y LA CARRERA 6 EN LA LOCALIDAD DE LA CANDELARIA EN BOGOTÁ D.C DE ACUERDO CON LA GUIA PMBOK® VERSIÓN 6

El anterior diagnóstico está compuesto de los siguientes elementos, lo cuales son parte de los productos que se van a entregar:

- Descripción del caso de estudio
- Descripción de la gestión de los costos realizados por el contratista de obra
- Presentación del instrumento de diagnóstico
- Descripción de los problemas del proyecto
- Análisis del desempeño de los costos empleando análisis de valor ganado
- Realización del diagnóstico
- Propuestas de acciones de mejora para los problemas presentados

El documento se entrega en medio físico, en archivo pdf, en magnético y también en formato bajo las normas IEEE del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos.

Para la sustentación del presente trabajo de grado se elabora un archivo en power point.

La elaboración del presente documento se realizó con base en un proceso de consulta en fuentes de información que nos aportaron conocimiento en nuestra investigación, bibliografías, páginas virtuales, entre otros; se realizaron varias consultas en la biblioteca de la Universidad Católica de Colombia, la guía del PMBOK® sexta edición e información disponible en algunas entidades distritales de la ciudad de Bogotá D.C y otra suministrada por el Consorcio INDGER.

6. ENTREGA DE RESULTADOS E IMPACTOS

El resultado del trabajo de grado es la elaboración de un diagnóstico de la gestión de los costos para las obras de espacio público en la calle 10 entre la carrera 5 y la carrera 6 en la localidad de la Candelaria en Bogotá D.C de acuerdo con la guía PMBOK® versión 6, que permita verificar si el Consorcio INDGER implementó las buenas prácticas de la gestión de los costos de la guía PMBOK® Versión 6, identificar cuáles fueron los problemas que presentó el Contratista de Obra en la gestión de los costos, establecer cuál fue el nivel de uso de las buenas prácticas de la gestión de los costos de la guía PMBOK® Versión 6 en el caso de estudio y proponer alternativas de solución para los problemas presentados en la gestión de los costos en el proyecto.

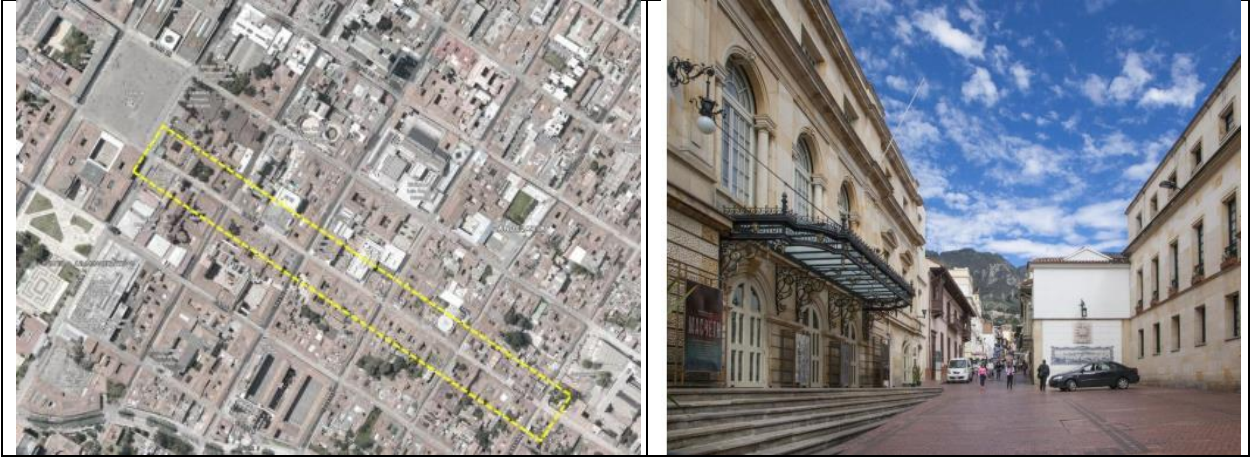
Con lo anterior se pretende dar a conocer al Contratista de Obra las buenas prácticas de la guía PMBOK® Versión 6, la debida implementación de los procesos, procedimientos y herramientas establecidas en el área del conocimiento de la gestión de los costos del PMBOK® VERSIÓN 6; y con esto mejorar la planificación, el seguimiento, la determinación y el control de los costos en futuros trabajos.

El impacto, podrá evaluarse con la aplicación de una encuesta a los participantes del Consorcio INDGER, que permita identificar el grado de aceptación y conocimiento de las buenas prácticas de la guía del PMBOK® VERSIÓN 6 en el área de gestión de los costos y su posible implementación en futuros proyectos.

6.1. DESCRIPCIÓN DEL CASO DE ESTUDIO

El corredor vial del proyecto objeto del presente trabajo de grado, está ubicado en la calle 10 entre carreras 5 y 6 de la ciudad de Bogotá D.C., en la localidad número 17 - La Candelaria, localidad ubicada en el sector centro-oriente de Bogotá, su área está destinada para la construcción de equipamientos de nivel urbano y metropolitano, y no cuenta con zonas de tipo rural.

Ilustración 4. Estado inicial Calle 10.



Fuente: Mapas Bogotá, 2014.

El alcance del proyecto es la REALIZACIÓN DE LA TERCERA FASE DEL PROYECTO DE PEATONALIZACIÓN DE LA CALLE 10, EJECUTANDO A PRECIOS UNITARIOS EL TRAMO FALTANTE DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA CALLE 10 ENTRE LAS CARRRERA 5 Y CARRERA 6 EN LA LOCALIDAD DE LA CANDELARIA, EN BOGOTÁ D.C en virtud de la celebración del CONTRATO FDLC-109-2019 suscrito entre el contratista CONSORCIO INDGER y la Alcaldía Local de la Candelaria.

Según lo establecido en los documentos contractuales, el tiempo de ejecución es de (05) cinco meses, de los cuales un (1) mes está destinado para la etapa de pre construcción, donde se realiza la revisión de los estudios y diseños establecidos para el tramo objeto de intervención y así mismo, se realizan los planes de gestión para los componentes ambiental, SST, social y de calidad para implementar en el transcurso de la etapa de construcción la cual tiene una duración de cuatro (4) meses.

Plazo del Contrato: El plazo inicial para la realización del objeto del Contrato de Obra es de cinco (5) meses, contados a partir del 11 de febrero de 2020, fecha en la cual se firmó el Acta de inicio, con una fecha de terminación inicial el día 10 de julio de 2020.

Se presentó una suspensión del contrato, por la implementación de medidas preventivas y de mitigación para reducir la exposición y contagio por infección respiratoria aguda causada por el Coronavirus COVID-19 en la Ciudad de Bogotá, se firmó acta de reinicio el día 5 de agosto del 2020 con fecha de terminación al 19 de noviembre del 2020.

El día 19 de noviembre del 2020, se suscribió la prórroga No. 1 del contrato, donde se amplía el plazo de entrega a 40 días más, lo que quiere decir que la nueva fecha de finalización de la etapa de construcción será el 28 de diciembre de 2020.

El día 28 de diciembre del 2020, se suscribió la prórroga No. 2 del contrato, donde se amplía el plazo de entrega a 30 días más, es decir que la nueva fecha de finalización de la etapa de construcción es el 28 de enero de 2021.

Valor del Contrato: El valor inicial del contrato corresponde a MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y UN MILLONES SETECIENTOS CINCUENTA Y UN MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO PESOS M/CTE (\$ 1.681.751.334,00).

El día 18 de diciembre de 2020, se adiciona el contrato con cien millones de pesos (\$100.000.000.00) para complementar las actividades eléctricas y de la construcción de pompeyanos de las carreras 5 y 6, por lo cual, el valor final del contrato corresponde a MIL SETECIENTOS OCHENTA Y UN MILLONES SETECIENTOS CINCUENTA Y UN MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO PESOS M/CTE (\$1.781.751.334,00)

Durante el proyecto se ejecutaron las siguientes actividades:

Tabla 1. Cantidades de obra ejecutada

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
REPLANTEO GENERAL	M2	1219,00
DEMOLICION PAVIMENTO ASFALTICO (ESPESOR VARIABLE. INCLUYE CARGUE). NO INCLUYE TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE SOBANTES. RENDIMIENTO ESTIMADO PARA ESPESORES MAX. 0.15M	M2	685,50
DEMOLICION PISOS DE CONCRETO (INCLUYE CARGUE). NO INCLUYE TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE SOBANTES. RENDIMIENTO ESTIMADO PARA ESPESORES DE 0.20M.	M3	82,35
DEMOLICION SUMIDERO EXISTENTE (INCLUYE CARGUE)	UND	9,00
DEMOLICION PLACA SUPERIOR CAMARA T13 ETB (1,5X2,1X0,21)	UND	7,00
DEMOLICION MANUAL ANDEN EN CONCRETO E=0.10 M INCLUYE CARGUE Y RETIRO	M2	317,28
CORTE DE PAVIMENTO - INCLUYE EQUIPO: CORTADORA DE CONCRETO INCLUYE OPERARIO Y COMBUSTIBLE. INCLUYE DISCO DIAMANTADO ASFALTO-CONCRETO 350 MM, AGUA Y MANO DE OBRA	ML	1432,34
DEMOLICION DE ADOQUIN 6CM	M2	1084,43
DEMOLICION DE MORTERO ESPESOR 4 CM	M2	1084,43
DEMOLICION PISOS DE CONCRETO (ESPESOR VARIABLE. INCLUYE CARGUE). NO INCLUYE TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE SOBANTES. RENDIMIENTO ESTIMADO PARA UN ESPESOR DE 0.10M	M2	546,65
RETIRO DE BOLARDO EN CONCRETO TIPO M-60. INCLUYE REPARACION DEL SITIO CON CONCRETO DE 1500PSI HECHO EN OBRA (40X40X10CM) Y SUBBASE GRANULAR SBG_200 E=0.35. NO INCLUYE RETIRO DE ESCOMBROS. INCLUYE DEMOLICION Y EXCAVACION.	UND	2,00
PAÑETE LISO O RÚSTICO 1:4 PARA MUROS. LAVADO O RÚSTICO. (INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACIÓN)	M2	14,82
TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS EN SITIO AUTORIZADO (DISTANCIA DE TRANSPORTE 21 KM). A DISTANCIA MAYOR DEL ACARREO LIBRE (90 M) EN SITIO AUTORIZADO POR LA ENTIDAD AMBIENTAL COMPETENTE.	M3	771,87
RELLENO PARA REDES EN ARENA DE PEÑA (SUMINISTRO, EXTENDIDO, HUMEDECIMIENTO Y COMPACTACIÓN)	M3	36,74
NIVELACION Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE	M2	1255,14
TRITURADO 1" SUMINISTRO E INSTALACION	M3	5,55

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
SELLADO DE JUNTAS EN PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO (INCLUYE LIMPIEZA, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE FONDO Y SELLANTE)	ML	1135,44
LOSA DE CONCRETO MR 41 E=21 CMS (SUMINISTRO,FORMALETEADO,COLOCACION,Y ACABADO.NO INCLUYE ACERO,CURADO,JUNTAS)	M3	169,83
CONSTRUCCION DE JUNTA LONGITUDINAL	ML	1135,44
SELLO DE JUNTAS CON ICOPOR Y SIKAFLEX 1A SELLADO DE JUNTAS (300CC) (INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACIÓN)	ML	651,94
(DOVELAS) ACERO LISO PARA TRANSFERENCIA DE LOSAS D= 1"	KG	1902,07
ARMADO DE CANASTILLAS DOVELAS	KG	2631,49
CANASTILLA PASAJUNTAS (INCLUYE SUMINISTRO Y FIJACIÓN)	KG	729,42
CURADO DE LOSAS DE CONCRETO (SUMINISTRO Y APLICACIÓN)	M2	1093,87
PISO EN LOSETA PREFABRICADA A50 (SUMINISTRO E INSTALACIÓN. INCLUYE BASE 4CM MORTERO 2000 PSI Y ARENA DE SELLO)	M2	3,82
ACERO DE REFUERZO (INCLUYE SUMINISTRO, FIGURADO Y FIJACIÓN)	KG	14970,62
CONCRETO 1500 PSI (HECHO EN OBRA 1:3:5 CON ARENA Y GRAVILLA DE RÍO)	M3	1,32
CONCRETO 2500 PSI ACELERADO A 3 DIAS (INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACION)	M3	83,11
MORTERO DE LIMPIEZA 1500 PSI	M3	2,58
ENCHAPE PIEDRA BARICHARA (INCLUYE SUMNISTRO E INSTALACION CON MORTERO 1:4)	M2	999,32
BOLARDO SEMI AUTOMATICO	UND	4,00
FOTO CONTROL	UND	9,00
JARDINERA	UND	4,00
BANCA SIN ESPALDAR	UND	4,00
SUMINISTRO TUBERIA CONEXIÓN BAJANTES DE AGUAS LLUVIAS PREDIO 3"	ML	44,85
EMPATES DE TUBERÍA EN PVC A AC 3" LINEAL SEGÚN NORMA NS-023. SUMINISTRO E INSTALACIÓN. (INCLUYE ACCESORIOS).	UND	9,00
POZOS		
NIVELACION DE POZOS EXISTENTES EN LADRILLO ATURA MAXIMA 20 CMS (INCLUYE LADRILLO Y MORTERO)	UND	2,00
PLACA CUBIERTA POZO PREFABRICADA TIPO TRANSMILENIO D= 1,70 E =0,25 INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACION SIN TAPA.	UND	2,00
SUMIDEROS		
REJILLA NO RECICLABLE 0,5 X 0,5 X 0,07	UND	32,00
CAJA SIFONADA INCLUYE ENCOFRADO Y VACIADO CONCRETO DE 4000 PSI IMPERMEABILIZADO	UND	1,00
SUMINISTRO E INSTALACION ANGULO PARA SOPORTE REJILLA DEL CANAL DE AGUAS LLUVIAS	ML	40,00
CARCAMOS		
CARCAMO PROTECCIÓN DE TUBERÍA Ø 8" NORMA EAAB NS-090. 3V.2	ML	251,40
ACOMETIDAS DOMICILIARIAS		
CAJA DE INSPECCIÓN DE 0.6X0.6M (H=0.6M. INCLUYE SUMINISTRO Y CONSTRUCCIÓN. INCLUYE MARCO Y TAPA. NO INC. BASE Y CAÑUELA)	UND	5,00

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
ACOMETIDA DOMICILIARIA DE 1/2 INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACION, MANGUERA ACCESORIOS LON PROM 8,5 MTS	UND	1,00
RED ENERGIA ELECTRICA		
NIVELACION CAMARA T13 INCLUYE PLACA SUPERIOR	UND	7,00
POSTES Y LUMINARIAS		
ADAPTADOR TERMINAL CAMPANA PVC D=3" (SUMINISTRO E INSTALACIÓN)	UND	64,00
SEÑALIZACION VERTICAL		
DESMONTE Y REINSTALACION DE SEÑALES VIALES (INCLUYE DADO DE ANCLAJE)	UND	1,00
ACTIVIDADES NO PREVISTAS		
EXCAVACIÓN MANUAL + TRASIEGO	M3	245,09
CUNETA EN CONCRETO DE 4000PSI, SECCIÓN 0,5MX0,5M Y ALTURA DE 0,6M	ML	65,52
TAPA CANAL EN CONCRETO DE 4000 PSI SIN REFUERZO	UND	42,00
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA NOVAFORT DE 10" PARA CONEXIÓN DE CAJA SIFONADA (SUMINISTRO E INSTALACIÓN)	ML	52,91
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MARCO Y TAPA PARA CAJA CS-274M EN POLIPROPILENO EN COLOR ARENA- CODENSA	UND	9,00
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MARCO Y TAPA 1,3X0,8X0,06M EN POLIPROPILENO EN COLOR ARENA	UND	17,00
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA ANILLO EN POLI CONCRETO RECICLADO PARA POZO	UND	1,00
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA PLÁSTICA PARA MEDIDOR EN POLI CONCRETO COLOR ARENA	UND	6,00
TAPA VÁLVULA EN POLI CONCRETO EAB - COLOR ARENA	UND	5,00
SUMINISTRO E INSTALACION DE POSTE METALICO TRONCOCONICO DE 7,0 M BRAZO DOBLE 1,0 M C/CANASTILLA DE ANCLAJE, GALVANIZADO Y PINTURA ELECTROSTATICA	UND	4,00
SUMINISTRO E INSTALACION DE POSTE METALICO TRONCOCONICO DE 6,5M POST TOP CON BRAZO YOA DE 1,12M X 1 1/4"-4"-2" C/CANASTILLA DE ANCLAJE, GALVANIZADO Y PINTURA ELECTROSTATICA RAL-900	UND	5,00
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA YOA MIDI FOTOMETRIA 5120 (24 LEDS)500 MA (55W)(7,000 LM)(100/277V)	UND	5,00
SUMINISTRO E INSTALACIÓN LAMPARA YOA MIDI FOTOMETRIA 5120 (16 LEDS)500 MA (38W)(7,000 LM)(100/277V)	UND	8,00
CAJA DE INSPECCIÓN PARA ALUMBRADO PÚBLICO NORMA CODENSA CS 274 ANDEN. INCLUYE BASE, MUROS, PAÑETE,). MEDIDAS EXTERNAS: 0.90 X 0.90M. MEDIDAS INTERNAS: 0.60 X 0.60M. ALTURA: 0.93M. - NO INCLUYE ARO NI TAPA	UND	9,00
SUMINISTRO E INSTALACION ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA EN CU DE 5/8 X 2,4M	UND	9,00
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EMPALME EN RESINA 3 M SUMERGIBLE 100% (PARA CABLE NO. 4 A NO. 12 AWG)	UND	18,00
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA POSTE METÁLICO	UND	9,00
SUMINISTRO E INSTALACION CONEXIÓN EXOTERMICA VARILLA-CABLE CALIBRE # 2/0 AWG.INCLUYE MOLDE FUNDENTE	UND	9,00
SUMINISTRO E INSTALACION DE ACOMETIDA CABLE 3 NO 4 AL + 1 NO 8T CU AWG, 600 V- INCLUYE CONDUCTORES, CONEXIONADO, MARCACION Y ACCESORIOS.	ML	260,00
COSTO CERTIFICADO RETIE	GL	1,00

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
CERTIFICACIÓN E INSPECCIÓN RETILAP - INSPECCIÓN DE INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO.	GL	1,00
DUCTOS D=3" PVC-TDP (INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACIÓN. NO INCLUYE RELLENOS)	ML	241,07
SOLICITUD CODENSA CONEXIÓN DEFINITIVA	UND	1,00
3486 - PERFIL EN PVC PARA SELLO DE JUNTAS	ML	134,22
3561 - BOLARDO EN HIERRO TIPO M62 (SUMINISTRO E INSTALACIÓN. INCLUYE BASE EN CONCRETO 1500 PSI, PREMEZCLADO)	UND	4,00
RESTAURACION DE CANAL CENTRAL (RESTITUCION DE PIEZAS CON MORTERO DE PEGA CON CAL Y ARENA EN PROPORCION 1:3. PELICULA DE PROTECCION (LECHADA DE CAL) Y HUNDIMIENTO DE CENEFAS	GL	1,00
DEMOLICION MANUAL DETALLADA EN BORDES DE ESTRUCTURAS DE CONSERVACION (ANCHOS 30 CM ESPESORES HASTA 45 CM)	ML	31,50
SUMINISTRO E INSTALACION DE PLACA METALICA- TESTIMONIO EN ESTRUCTURAS ARQUEOLOGICAS. MEDIDA DE 12 X 8 CMS	UND	13,00
3210- SUMINISTRO E INSTALACION DE BORDILLO PREFABRICADO A80 (SUMINISTRO E INSTALACIÓN. INCLUYE 3CM MORTERO DE NIVELACIÓN 2000 PSI	ML	65,88
4088- SARDINEL BAJO A85 PARA RAMPAS (SUMINISTRO E INSTALACIÓN. INCLUYE 3CM MORTERO 2000 PSI)	ML	15,08
6947- CANAL DRENAJE PREFABRICADO POLYCONCRETO A=260MM, H=530MM (SUMINISTRO E INSTALACIÓN)	ML	3,00
NIVELACIÓN DE CAJA CS 275 EN ANDEN H= 0.40M (INCLUYE CONCRETO 2500 PSI HECHO EN OBRA, LADRILLO TOLETE RECOCIDO 24X12X6. MORTERO 1:5 HECHO EN OBRA. NO INCLUYE REPOSICIÓN DE MARCO Y TAPA PREFABRICADA).	UND	17,00
TOMADO DE GODIGO 8498 -FRANJA DE AJUSTE DE ANCHO VARIABLE ENTRE 0.10 A 0.18MT Y PROFUNDIDAD VARIABLE ENTRE 0.06 Y 0.15MT EN CONCRETO DE 2500 PSI HECHO EN OBRA COLOR OCRE	ML	175,20
SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO TIPO PAVIMENTO FAST TRACK ASENTAMIENTO 7" +/- 1" MR 43 (KG/CM2) 1" COLOR GINGER PARA PLACA DE POMPEYANO CON ACABADO EN CONCRETO ESTAMPADO	M2	123,05
NIVELACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MARCO Y TAPA CAJA DE PASO ETB EN ANGULO DE 2 ½" X 3 1/16" DE 2.02 X 1.02 CON 3 TAPAS EN CONCRETO -COLOR ARENA.	UND	1,00
NIVELACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MARCO Y TAPA EN CONCRETO DE COLOR ARENA PARA CAJA ETB DE 0.60 X 0.60.	UND	1,00
NIVELACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MARCO Y TAPA EN CONCRETO DE COLOR ARENA PARA CAJA ETB EN ANGULO DE 2 ½" X 2 ½" X 3 1/16" DE 0.98 X 0.77 CON 2 TAPAS EN CONCRETO COLOR ARENA	UND	2,00
NIVELACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MARCO Y TAPA EN CONCRETO DE COLOR ARENA PARA CAJA ETB EN ANGULO DE 2" X 2" X 3 1/16" DE 3.41 X 0.81 CON 5 TAPAS SIN FUNDIR.	UND	1,00
NIVELACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MARCO Y TAPA EN CONCRETO DE COLOR ARENA PARA CAJA ETB EN ANGULO DE 2" X 2" X 3 1/16" DE 2.10 X 0.68 CON 3 TAPAS	UND	1,00
NIVELACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARO TAPA PARA CÁMARA DE ETB, EN CONCRETO COLOR ARENA	UND	1,00
NIVELACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA DE 30X30 CM - POLO A TIERRA. INCLUYE MARCO Y TAPA EN CONCRETO DE COLOR ARENA	UND	3,00
NIVELACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MARCO Y 3 TAPAS PARA CAJA DE INSPECCIÓN TOTALIZADORA CON 3 TAPAS DE 1.80 X 0.55.	UND	1,00
SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO MR-41 CON ACABADO ESTAMPADO -PIEDRA BARICHARA.	M2	25,53

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Acta de Recibo Final

Ilustración 5. Registro fotográfico (antes – después)



Fuente: Elaboración propia.

6.2. DESCRIPCIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS COSTOS REALIZADOS POR EL CONTRATISTA DE OBRA

El Consorcio INDGER estableció el siguiente procedimiento para la gestión de los costos del proyecto objeto de estudio.

- Realizó la presentación de la propuesta económica disminuyendo su valor en un porcentaje de 2,45% (97,55% del valor del presupuesto oficial de la licitación pública)

Tabla 2. Valor de la propuesta económica.

ACTIVIDADES	MESES	PRESUPUESTO OFICIAL LP	MESES	CONSORCIO INDGER
EJECUCIÓN DE OBRAS	5	\$ 1.156.644.174,00	5	\$ 1.140.909.456,00
TOTAL PROYECTO		\$ 1.156.644.174,00		\$ 1.140.909.456,00
A. ADMINISTRACIÓN	26,10%	\$ 359.716.338,00	24,50%	\$ 336.568.290,00
I. IMPREVISTOS	1%		1%	
U. UTILIDAD	4%		4%	
PMA (Incl. AIU)	21,11%		14,28%	
PGS (Incl. AIU)	14,27%	\$ 90.789.254,00	14,27%	\$ 90.789.254,00
PMT (Incl. AIU)	14,30%	\$ 35.628.176,00	14,30%	\$ 35.628.176,00
ENSAYOS DE LABORATORIO		\$ 22.399.680,44		\$ 22.399.426,00
COSTO TOTAL DEL PROYECTO		\$ 1.723.947.471,00		\$ 1.681.751.334,00

Fuente: Elaboración propia con datos de la Licitación Pública No. FDLC-LP-016-2019

- Una vez adjudicada la licitación pública al Consorcio INDGER, se toman los siguientes criterios para la estimación de los costos del proyecto

Se presentan los Análisis de Precios Unitarios los cuales se ajustan a los valores de la propuesta económica, tanto en los valores de equipo, materiales y mano de obra.

Los equipos son propiedad de los consorciados, y el establecimiento de estos costos se ajustó al propuesto en cada uno de los Análisis de Precios Unitarios, es decir que se reconocía a cada consorciado el valor tope de los análisis de precios unitarios.

Para el costo de los materiales, el cual incluyó transporte, se tomó como base la lista de insumos con la cual se establecieron los Análisis de Precios Unitarios, el Consorcio INDGER conseguía como mínimo tres cotizaciones de los proveedores de material y los comparó con los valores de la lista de insumos. Una vez realizado análisis, se compraba el material con el costo más favorable.

Para el costo de la Mano de Obra, está se subcontrató y el valor de este concepto no podía exceder el valor relacionado en el APU de cada actividad, cuando el valor estimado en cada APU de alguna actividad se encontraba por debajo del propuesto por el subcontratista, se llegaba a un acuerdo y ese costo adicional lo asumía el consorcio, el

valor inicial con el cual se subcontrató era el 90% del establecido contractualmente.

- Para determinar el presupuesto del proyecto, se tomó el presentado en la oferta económica.

Lo anterior indica que el Consorcio INDGER no estableció el presupuesto de cuanto ascendían los costos del proyecto con sus estimaciones ni se incluyó el valor de reserva de contingencia, ni la reserva de gestión ni de exhalación.

- Para el Control de los costos del proyecto, se adoptó el siguiente procedimiento

Para establecer el control del valor de obra ejecutado, semanalmente se tomaba el costo acumulado de lo facturado por los proveedores (incluyendo anticipos), el costo facturado por el subcontratista de la mano de obra más el valor de las actividades que se habían ejecutado, debidamente medidas en la obra.

Este valor se comparaba contra el flujo semanal de caja de la programación del Project y de esta manera se determinó el comportamiento del proyecto en relación al avance financiero. Esto quedó documentado en las actas de corte semanal debidamente conciliado con la Interventoría y en los comités de obra.

De acuerdo a lo mencionado en el presente numeral, se establece y verifica el control efectuado a los costos del proyecto por parte del Contratista de Obra durante la ejecución del proyecto objeto de estudio.

6.3. PRESENTACIÓN DEL INSTRUMENTO DE DIAGNOSTICO

A continuación, se desarrolla el instrumento de diagnóstico debidamente diligenciado con el cual se identifica si el Consorcio INDGER implementó las buenas prácticas de la gestión de los costos de la guía PMBOK® Versión 6 durante la ejecución de las obras de espacio público en la calle 10 entre la carrera 5 y la carrera 6 en la localidad de la Candelaria en Bogotá D.C. e igualmente establecer cuál fue el su nivel de uso.

Tabla 3. Instrumento de diagnóstico.

7. GESTIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO	
7.1 PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS COSTOS	
7.1.1. Entradas	PREGUNTA / RESPUESTA
<p>7.1.1.1 Acta de constitución del proyecto Instrumento elaborado por el Consorcio INDGER que autoriza debidamente la existencia de un proyecto y otorga al director de proyectos la potestad para emplear los recursos de la organización a las actividades del mismo (Project Management Institute, 2017) NO ES EL ACTA DE INICIO DEL CONTRATO</p>	<p>¿El acta de constitución del proyecto fue debidamente elaborada? Respuesta. NO, esto debido a que el Consorcio INDGER nunca nombró a un director de proyecto ni estableció la existencia del proyecto mediante algún documento propio.</p>

<p>7.1.1.2 Plan para la dirección del proyecto</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Plan de gestión del cronograma Plan en el cual se establece la forma de cómo se van a gestionar el cronograma del proyecto (criterios, actividades para desarrollar, monitorear y controlar el cronograma) (Project Management Institute, 2017). 	<p>¿Fue realizado el plan de gestión del cronograma del proyecto? Respuesta. NO, esto debido a que el Consorcio INDGER no elaboro el plan de gestión del cronograma</p>
<ul style="list-style-type: none"> Plan de gestión de los riesgos. Plan en el cual se establece la forma de cómo se van a gestionar los riesgos del proyecto (identificación, análisis y monitoreo) (Project Management Institute, 2017). 	<p>¿Fue realizado el plan de gestión de los riesgos del proyecto? Respuesta. NO, aunque en el proceso licitatorio se identificaron los riesgos en Matriz 3 – Riesgos y el Consorcio INDGER dentro del plan de calidad tienen el documento denominado MATRIZ DE GESTIÓN DEL RIESGO, no se estableció su posterior análisis ni como se iban a monitorear.</p>
<p>7.1.1.3 Factores ambientales de la empresa Los factores ambientales de la organización representan las condiciones que no están bajo el control del personal del proyecto y que lo influyen, restringen o dirigen (Project Management Institute, 2017).</p>	<p>¿Se tuvieron en cuenta factores como el valor de materias primas, ubicación y acceso al sitio del proyecto, disponibilidad de mano de obra, calificación de la mano de obra, costos de la maquinaria y cultura de la entidad contratante para planificar los costos del proyecto? Respuesta. SI, ya que, durante la planificación de la propuesta económica, el Consorcio INDGER conocía muy bien factores tales como ubicación, acceso al sitio la mano de obra a emplear, etc.</p>
<p>7.1.1.4 Activos de los procesos de la organización Planes, procesos, políticas, métodos y bases de entendimiento específicos del contratista de obra y utilizados para desarrollar los proyectos (Project Management Institute, 2017)</p>	<p>¿Se utilizaron los activos de los procesos de la organización (políticas, procedimientos, pautas; bases de datos de costos históricos, etc.) que permitieron la planificación de los costos? Respuesta. SI, ya que, durante la planificación de la propuesta económica, el Consorcio INDGER realizo comparaciones con datos históricos.</p>
<p>7.1.2. Herramientas y Técnicas</p>	
<p>7.1.2.1 Juicio de expertos Es la valoración que se brinda sobre un área del conocimiento, sobre la base de la experiencia específica y la cual puede ser brindada por un grupo de personas o individuo que tenga las capacidades de la especialidad consultada (Project Management Institute, 2017).</p>	<p>¿Se consultó o entrevisto a algún “experto” externo o de la organización para la elaboración del plan de gestión de los costos del proyecto? Respuesta. SI, ya que, durante la planificación de la propuesta económica, el Consorcio INDGER realizo consultas con los consorciados para establecer los costos de este documento.</p>
<p>7.1.2.2 Análisis de datos Técnicas utilizadas para establecer, explorar y valorar los datos de los diferentes procesos establecidos en la gestión de proyectos</p>	<p>¿Se utilizó la técnica de análisis de alternativas para establecer los datos necesarios para la elaboración del plan de gestión de los costos del proyecto? Respuesta. NO, esto debido a que el Consorcio INDGER no identifico más alternativas ni hizo un análisis de éstas.</p>
<p>7.1.2.3 Reuniones</p>	<p>¿Se celebraron reuniones para la elaboración del plan de gestión de los costos del proyecto?</p>

	Respuesta. NO, esto debido a que el Consorcio INDGER no elaboró un plan de gestión de los costos para el proyecto.
7.1.3. Salidas	
<p><u>7.1.3.1 Plan de gestión de los costos</u> Plan elaborado por el equipo del proyecto en el cual se establece la forma de cómo se van a gestionar los costos del proyecto (planificar, estimar, determinar y controlar) (Project Management Institute, 2017). Unidades de medida. Nivel de precisión. Nivel de exactitud. Enlaces con los procedimientos de la organización. (EDT/WBS) Umbral de control. Reglas para la medición del desempeño. Formatos de los informes. Detalles adicionales.</p>	<p>¿Fue realizado el plan para la gestión de los costos del proyecto? Respuesta. NO, esto debido a que el Consorcio INDGER no elaboró un plan de gestión de los costos para el proyecto.</p>
7.2 ESTIMAR LOS COSTOS	
7.2.1. Entradas	
<u>7.2.1.1 Plan para la dirección del proyecto</u>	
<p>• Plan de gestión de los costos Plan elaborado por el equipo del proyecto en el cual se establece la forma de cómo se van a gestionar los costos del proyecto (planificar, estimar, determinar y controlar) (Project Management Institute, 2017). Unidades de medida. Nivel de precisión. Nivel de exactitud. Enlaces con los procedimientos de la organización. (EDT/WBS) Umbral de control. Reglas para la medición del desempeño. Formatos de los informes. Detalles adicionales.</p>	<p>¿Fue realizado el plan para la gestión de los costos del proyecto? Respuesta. NO, esto debido a que el Consorcio INDGER no elaboró un plan de gestión de los costos para el proyecto.</p>
<p>• Plan de gestión de la calidad Plan que incluye los procesos y las actividades a ejecutar la gestión de la calidad del proyecto (planificar, gestionar y controlar) (Project Management Institute, 2017).</p>	<p>¿Fue realizado el plan para la gestión de la calidad del proyecto? Respuesta. SI, ya que el Consorcio INDGER presento durante la ejecución del proyecto el Plan de Calidad del proyecto en mención bajo los lineamientos de su Sistema de Gestión de Calidad.</p>
<p>• Línea base del alcance Componente del plan para la dirección del proyecto que está compuesta por los siguientes entregables: Enunciado del alcance del proyecto, EDT y el diccionario de la EDT (Project Management Institute, 2017).</p>	<p>¿Se determinó la línea base del alcance del proyecto? Respuesta. NO, esto debido a que el Consorcio INDGER no elaboró ningún entregable que hacen parte de la Línea Base del Alcance (Enunciado del alcance del proyecto, EDT y el diccionario de la EDT)</p>
<u>7.2.1.2. Documentos del proyecto</u>	

<ul style="list-style-type: none"> • Registro de lecciones aprendidas <p>Registro de las lecciones aprendidas de proyectos anteriores, observaciones de productividad y tasas de consumo, al igual que un análisis de las condiciones que impactan (positiva o negativamente) (Project Management Institute, 2017).</p>	<p>¿Se establecieron lecciones aprendidas que retroalimentaran la estimación de los costos del proyecto? Respuesta. NO, aunque los consorciados han participado en varios proyectos similares, no han analizado, recopilado ni documentado las lecciones aprendidas de los proyectos anteriores.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Cronograma del proyecto <p>Representación del plan para ejecutar las actividades del proyecto (fechas planificadas, duraciones, hitos y recursos) (Project Management Institute, 2017).</p>	<p>¿Se estableció el cronograma para la ejecución del proyecto? Respuesta. SI, por ser un requerimiento del proyecto.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Requisitos de recursos <p>Particularidades de los recursos que permitan realizar el esfuerzo necesario para la ejecución de una tarea o actividad. Tipos de recursos Disponibilidad de recursos Cantidad de recursos</p>	<p>¿Se determinó el tipo, cantidad y disponibilidad de recursos para la ejecución del proyecto? Respuesta. SI, ya que el Consorcio INDGER estableció que tipo de recursos, la cantidad de recursos y la disponibilidad de éstos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Registro de riesgos <p>Formato en el que se registran detalles de los riesgos identificados y seleccionados (Project Management Institute, 2017). Lista de riesgos identificados. Dueños de riesgo potencial. Lista de respuestas potenciales a los riesgos.</p>	<p>¿El proyecto cuenta con un registro de riesgos? Respuesta. SI, ya que durante el proceso licitatorio, se estableció por parte de la Entidad contratante una Matriz 3 – Riesgos y el Consorcio INDGER dentro del plan de calidad tiene el documento denominado MATRIZ DE GESTIÓN DEL RIESGO</p>
<p><u>7.2.1.3. Factores ambientales de la empresa</u> Los factores ambientales de la organización representan las condiciones que no están bajo el control del personal del proyecto y que lo influyen, restringen o dirigen (Project Management Institute, 2017).</p>	<p>¿Se tuvieron en cuenta factores como condiciones del mercado, información comercial, y tasas de cambio e inflación para estimar los costos del proyecto? Respuesta. NO, ya que el Consorcio INDGER únicamente durante la ejecución del proyecto realizó comparación de cotizaciones, pero no para estimar los costos de la propuesta económica.</p>
<p><u>7.2.1.4. Activos de los procesos de la organización</u> Planes, procesos, políticas, métodos y bases de entendimiento específicos del contratista de obra y utilizados para desarrollar los proyectos (Project Management Institute, 2017).</p>	<p>¿Se utilizaron los activos de los procesos de la organización (políticas, plantillas; bases de datos de costos históricos y documentación de lecciones aprendidas) que permitieron la estimación de los costos? Respuesta. SI, ya que, durante la planificación de la propuesta económica, el Consorcio INDGER realizó comparaciones con algunos datos históricos.</p>
<p>7.2.2. Herramientas y Técnicas</p>	
<p><u>7.2.2.1. Juicio de expertos</u> Es la valoración que se brinda sobre un área del conocimiento, sobre la base de la experiencia específica y la cual puede ser brindada por un grupo de personas o individuo que tenga las capacidades de la especialidad consultada (Project Management Institute, 2017). Proyectos anteriores similares</p>	<p>¿Se consultó o entrevistó a algún “experto” externo o de la organización para la estimación de los costos del proyecto? Respuesta. SI, ya que durante la planificación de la propuesta económica, el Consorcio INDGER realizó consultas con los consorciados para establecer los costos de este documento.</p>

Información de la industria, disciplina y área de aplicación Métodos de estimación de costos	
<p><u>7.2.2.2. Estimación análoga</u> Pronóstico o aproximación de los costos en el cual se utilizan diferentes parámetros para la estimación (presupuesto, alcance, duración, peso y complejidad de un proyecto similar) (Project Management Institute, 2017).</p>	<p>¿Se realizó estimación análoga para pronosticar los costos en el proyecto? Respuesta. NO, el Consorcio INDGER no utilizó esta técnica o herramienta para estimar los costos del proyecto.</p>
<p><u>7.2.2.3. Estimación paramétrica</u> Comparación estadística entre datos históricos y otras variables para calcular el costo, presupuesto y duración de una actividad (Project Management Institute, 2017).</p>	<p>¿Se realizó estimación paramétrica para pronosticar los costos en el proyecto? Respuesta. NO, el Consorcio INDGER no utilizó esta técnica o herramienta para estimar los costos del proyecto.</p>
<p><u>7.2.2.4. Estimaciones ascendentes</u> Procedimiento para calcular los componentes del trabajo a realizar, el costo de cada paquete de trabajo se calcula con gran detalle (Project Management Institute, 2017).</p>	<p>¿Se realizaron estimaciones ascendentes para pronosticar los costos de cada uno de los paquetes de trabajo del proyecto? Respuesta. SI, debido a que la presentación del cronograma fue un requerimiento del proyecto, se establecieron los costos de forma ascendente.</p>
<p><u>7.2.2.5. Estimaciones basadas en tres valores</u> Aproximación basada en tres valores que aparentemente establece un costo esperado y disminuye la incertidumbre con relación a este costo (Project Management Institute, 2017). Más probable Optimista Pesimista</p>	<p>¿Se realizaron estimaciones basadas en tres valores para pronosticar los costos del proyecto? Respuesta. NO, el Consorcio INDGER no utilizó esta técnica o herramienta para estimar los costos del proyecto.</p>
<p><u>7.2.2.6. Análisis de datos</u></p>	
<p>• Análisis de alternativas Técnica para determinar las alternativas más favorables y que cumplan con los requerimientos del proyecto.</p>	<p>¿Se utilizó la técnica de análisis de alternativas para establecer los datos necesarios para la estimación de los costos del proyecto? Respuesta. NO, esto debido a que el Consorcio INDGER no identificó más alternativas ni hizo un análisis de éstas.</p>
<p>• Análisis de reserva Conocidas como asignaciones de contingencias y es una reserva destinada para los posibles costos inciertos que se puedan presentar. Reserva para contingencia: afrontar impacto en los costos de los riesgos que se puedan identificar durante la planificación de respuesta a los riesgos Reserva de Gestión: cantidad adicional de fondos para cubrir riesgos imprevistos o cambios en el proyecto.</p>	<p>¿Se realizaron las reservas de contingencias para la estimación de los costos del proyecto? Respuesta. SI, debido a que el Consorcio INDGER asumió que la Entidad Contratante realizó la asignación de la reserva de contingencia en el presupuesto publicado para la licitación. Con respecto a la escalación, el proyecto establece el reconocimiento de los ajustes por cambio de vigencia, los cuales se estiman con el fin de reconocer el efecto de la inflación, el incremento del salario mínimo y otros factores atribuibles al cambio de vigencia. Con respecto a la reserva de gestión, el Consorcio INDGER no hizo ninguna asignación.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Costo de la calidad <p>Costos destinados para evitar fallas durante la ejecución del proyecto (realizar un producto de calidad – evaluación de la calidad del producto) y para cubrir las fallas antes y después del proyecto (fallas reveladas por el proyecto – fallas encontradas por el cliente) (Project Management Institute, 2017).</p>	<p>¿Se estimaron costos durante el proyecto para cubrir los temas concernientes a la calidad de las actividades? Respuesta. NO, el Consorcio INDGER no estableció ningún rubro para cubrir las posibles fallas en la calidad de los productos.</p>
<p><u>7.2.2.7. Sistema de información para la dirección de proyectos</u> Utilización de software de estimación de los costos para la dirección de proyectos (Project Management Institute, 2017). Hojas de cálculo, simulaciones, herramientas estadísticas, etc.</p>	<p>¿Se utilizó software para la estimación de los costos del proyecto? Respuesta. SI, el Consorcio INDGER durante la presentación de la propuesta económica acogió los formatos publicados en el proceso licitatorio e implemento algunas hojas de cálculo de su autoría.</p>
<p><u>7.2.2.8. Toma de decisiones</u></p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Votación <p>Técnica para determinar que alternativa, criterio, idea o propuesta tiene mayor aceptación dentro del equipo del proyecto.</p>	<p>¿La toma de decisiones durante la estimación de los costos del proyecto se realizó por votación? Respuesta. SI, ya que, durante la planificación de la propuesta económica, el Consorcio INDGER realizó consultas con los consorciados para establecer los costos de este documento.</p>
<p>7.2.3. Salidas</p>	
<p><u>7.2.3.1. Estimaciones de costos</u> Valoraciones cuantitativas de los costos factibles necesarios para terminar el trabajo del proyecto, se valoran los costos para todos los recursos que se requieren para cada actividad (Project Management Institute, 2017). Estimación de los costos directos, costos indirectos, reserva de contingencia y escalación.</p>	<p>¿Se realizaron las estimaciones de los costos para cada actividad del proyecto? Respuesta. SI, ya que, para la presentación de la oferta económica en el proceso licitatorio, era obligatorio discriminar los costos propuestos (Costos Directos - AIU) El Consorcio INDGER asumió que la Entidad Contratante realizó la asignación de la reserva de contingencia en el presupuesto publicado para la licitación. Con respecto a la escalación, el proyecto establece el reconocimiento de los ajustes por cambio de vigencia, los cuales se estiman con el fin de reconocer el efecto de la inflación, el incremento del salario mínimo y otros factores atribuibles al cambio de vigencia.</p>
<p><u>7.2.3.2. Base de las estimaciones</u> Registro que soporta las estimaciones de los costos del proyecto (Project Management Institute, 2017). Como se hizo la estimación Supuestos Restricciones conocidas Rango de precisión de las estimaciones Nivel de confianza de la estimación final</p>	<p>¿Se documentó la base de las estimaciones de los costos del proyecto? Respuesta. NO, el Consorcio INDGER no estableció base de las estimaciones ni las documentó.</p>
<p><u>7.2.3.3. Actualizaciones a los documentos del proyecto</u></p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Registro de supuestos <p>Formato en el que se registran detalles de los supuestos</p>	<p>¿El proyecto cuenta con un registro de supuesto y/o restricciones? Respuesta. NO, esto debido a que el Consorcio INDGER</p>

<p>identificados y/o nuevos supuestos que surgieron durante algún proceso específico (Project Management Institute, 2017).</p> <p>Actualización de los supuestos y/o restricciones existentes e identificación de nuevos supuestos y/o restricciones</p>	<p>no identifico ni analizó supuestos y por consiguiente no hubo registro ni actualización.</p>
<p>• Registro de lecciones aprendidas</p> <p>Formato en el que se registran detalles de las lecciones aprendidas que surgieron durante algún proceso específico (Project Management Institute, 2017).</p> <p>Actualización con técnicas eficaces y eficientes durante la estimación de los costos</p>	<p>¿El proyecto cuenta con un registro de lecciones aprendidas?</p> <p>Respuesta. NO, esto debido a que el Consorcio INDGER no identifico ni analizó las lecciones aprendidas de los proyectos anteriores y por consiguiente no hubo registro ni actualización.</p>
<p>• Registro de riesgos</p> <p>Formato en el que se registran detalles de los riesgos identificados y seleccionados (Project Management Institute, 2017).</p> <p>Lista de riesgos identificados.</p> <p>Dueños de riesgo potencial.</p> <p>Lista de respuestas potenciales a los riesgos</p> <p>Selección y acuerdo de las respuestas para los proyectos</p>	<p>¿El proyecto cuenta con un registro de riesgos?</p> <p>Respuesta. NO, aunque el proyecto establecía una Matriz 3 – Riesgos y el Consorcio INDGER dentro del plan de calidad tenía el documento denominado MATRIZ DE GESTIÓN DEL RIESGO, estos no se actualizaron durante el proyecto.</p>
7.3 DETERMINAR EL PRESUPUESTO	
7.3.1. Entradas	
<u>7.3.1.1. Plan para la dirección del proyecto</u>	
<p>• Plan de gestión de los costos</p> <p>Plan elaborado por el equipo del proyecto en el cual se establece la forma de cómo se van a gestionar los costos del proyecto (planificar, estimar, determinar y controlar) (Project Management Institute, 2017).</p> <p>Unidades de medida.</p> <p>Nivel de precisión.</p> <p>Nivel de exactitud.</p> <p>Enlaces con los procedimientos de la organización. (EDT/WBS)</p> <p>Umbral de control.</p> <p>Reglas para la medición del desempeño.</p> <p>Formatos de los informes.</p> <p>Detalles adicionales.</p>	<p>¿Fue realizado el plan para la gestión de los costos del proyecto?</p> <p>Respuesta. NO, esto debido a que el Consorcio INDGER no elaboró un plan de gestión de los costos para el proyecto</p>
<p>• Plan de gestión de los recursos</p> <p>Guía sobre como los recursos humanos deberían ser definidos, asignados, administrados, controlados y eventualmente liberados del proyecto (Project Management Institute, 2017).</p> <p>Tarifas (personal y otros recursos)</p> <p>Estimación de los gastos de viaje</p> <p>Otros costos previstos</p>	<p>¿Fue realizado el plan para la gestión de los recursos del proyecto?</p> <p>Respuesta. NO, esto debido a que el Consorcio INDGER no elaboró un plan de gestión de los recursos para el proyecto</p>
<p>• Línea base del alcance</p> <p>Componente del plan para la dirección del proyecto que está compuesta por los siguientes entregables: Enunciado del alcance del proyecto, EDT y el diccionario de la EDT</p>	<p>¿Se determinó la línea base del alcance del proyecto?</p> <p>Respuesta. NO, esto debido a que el Consorcio INDGER no elaboró ningún entregable que hacen parte de la Línea Base del Alcance (Enunciado del alcance del proyecto, EDT y el diccionario de la EDT)</p>

(Project Management Institute, 2017).	
<u>7.3.1.2. Documentos del proyecto</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Base de las estimaciones Registro que soporta las estimaciones de los costos del proyecto (Project Management Institute, 2017). Como se hizo la estimación Supuestos Restricciones conocidas Rango de precisión de las estimaciones Nivel de confianza de la estimación final Inclusión o exclusión de costos indirectos u otros costos 	<p>¿Se documentó la base de las estimaciones de los costos del proyecto? Respuesta. NO, el Consorcio INDGER no estableció la base de las estimaciones ni las documentó.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Estimaciones de costos Valoraciones cuantitativas de los costos factibles necesarios para terminar el trabajo del proyecto, se valoran los costos para todos los recursos que se requieren para cada actividad (Project Management Institute, 2017). Estimación de los costos directos, costos indirectos, reserva de contingencia y escalación. 	<p>¿Se realizaron las estimaciones de los costos para cada actividad del proyecto? Respuesta. SI, ya que, para la presentación de la oferta económica en el proceso licitatorio, era obligatorio discriminar los costos propuestos (Costos Directos - AIU) El Consorcio INDGER asumió que la Entidad Contratante realizó la asignación de la reserva de contingencia en el presupuesto publicado para la licitación. Con respecto a la escalación, el proyecto establece el reconocimiento de los ajustes por cambio de vigencia, los cuales se estiman con el fin de reconocer el efecto de la inflación, el incremento del salario mínimo y otros factores atribuibles al cambio de vigencia.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Cronograma del proyecto Representación del plan para ejecutar las actividades del proyecto (fechas planificadas, duraciones, hitos y recursos) (Project Management Institute, 2017). Incluye cuentas de control. Datos que sirven para sumar los costos de los períodos en los cuales se han planificado acometer los costos. 	<p>¿Se estableció el cronograma para la ejecución del proyecto? Respuesta. SI, debido a que la presentación del cronograma fue un requerimiento del proyecto, se establecieron los costos de forma ascendente.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Registro de riesgos Formato en el que se registran detalles de los riesgos identificados y seleccionados (Project Management Institute, 2017). Lista de riesgos identificados. Dueños de riesgo potencial Lista de respuestas potenciales a los riesgos 	<p>¿El proyecto cuenta con un registro de riesgos? Respuesta. SI, ya que durante el proceso licitatorio, se estableció por parte de la Entidad contratante una Matriz 3 – Riesgos y el Consorcio INDGER dentro del plan de calidad tiene el documento denominado MATRIZ DE GESTIÓN DEL RIESGO</p>
<u>7.3.1.3. Documentos de negocio</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Caso de negocio Documento en el cual se establece la posibilidad económica y la eficacia de los beneficios de algún componente del proyecto (Project Management Institute, 2017). Componentes críticos del éxito del proyecto Factores de éxito financiero 	<p>¿El caso de negocio del proyecto fue debidamente elaborado y documentado? Respuesta. NO, esto debido a que el Consorcio INDGER no elaboró el caso de negocio del proyecto.</p>

<p>• Plan de gestión de beneficios Documentación que contiene los procesos para instituir, aumentar y conservar los beneficios que surgen de un proyecto (Project Management Institute, 2017). Deducciones del valor actual neto Término en el tiempo para conseguir los beneficios Métricas asociadas a los beneficios</p>	<p>¿Fue realizado y documentado el plan de gestión de beneficios del proyecto? Respuesta. NO, esto debido a que el Consorcio INDGER no elaboró el plan de gestión de beneficios del proyecto.</p>
<p><u>7.3.1.4. Acuerdos</u> Arreglo vinculante en el cual se obliga a una parte a proveer productos, servicios con el cumplimiento de especificaciones y a la otra a remunerar por estos servicios, es una relación legal (contrato) (Project Management Institute, 2017). Información del contrato Costos asociados</p>	<p>¿El contrato del proyecto fue debidamente elaborado? Respuesta. SI, se celebró el Contrato de Obra 109 de 2019 entre la Alcaldía Local de La Candelaria y el Consorcio INDGER.</p>
<p><u>7.3.1.5. Factores ambientales de la empresa</u> Los factores ambientales de la organización representan las condiciones que no están bajo el control del personal del proyecto y que lo influyen, restringen o dirigen (Project Management Institute, 2017).</p>	<p>¿Se tuvieron en cuenta la variabilidad de las tasas de cambio para estimar el presupuesto del proyecto? Respuesta. SI, ya que el proyecto establece el reconocimiento de los ajustes por cambio de vigencia, los cuales se estiman con el fin de reconocer el efecto de la inflación, el incremento del salario mínimo y otros factores atribuibles al cambio de vigencia.</p>
<p><u>7.3.1.6. Activos de los procesos de la organización</u> Planes, procesos, políticas, métodos y bases de entendimiento específicos del contratista de obra y utilizados para desarrollar los proyectos (Project Management Institute, 2017)</p>	<p>¿Se tuvieron en cuenta factores como políticas, procedimientos, guías, información histórica, lecciones aprendidas, herramientas de elaboración de presupuestos e informes para estimar el presupuesto del proyecto? Respuesta. NO, ya que, durante la planificación de la propuesta económica, el Consorcio INDGER no tuvo en cuenta políticas, procedimientos, guías, información histórica, lecciones aprendidas, herramientas de elaboración de presupuestos e informes.</p>
<p>7.3.2. Herramientas y Técnicas</p>	
<p><u>7.3.2.1. Juicio de expertos</u> Es la valoración que se brinda sobre un área del conocimiento, sobre la base de la experiencia específica y la cual puede ser brindada por un grupo de personas o individuo que tenga las capacidades de la especialidad consultada (Project Management Institute, 2017)</p>	<p>¿Se consultó o entrevistó a algún “experto” externo o de la organización para la estimación del presupuesto del proyecto? Respuesta. SI, ya que, durante la planificación de la propuesta económica, el Consorcio INDGER realizó consultas con los consorciados para establecer los costos de este documento.</p>
<p><u>7.3.2.2. Costos agregados</u> Las evaluaciones de costos se agregan por paquetes de trabajo (EDT/WBS). Los pronósticos de costos de los paquetes de trabajo se suman a los niveles superiores (cuentas de control) y finalmente a la totalidad del proyecto (Project Management Institute, 2017).</p>	<p>¿Se establecieron los costos agregados del proyecto para la estimación del presupuesto? Respuesta. SI, teniendo en cuenta que la presentación del cronograma era un requisito para el proyecto y esté debía incluir los costos establecidos en la propuesta económica.</p>
<p><u>7.3.2.3. Análisis de datos</u></p>	

<p>• Análisis de reserva Conocidas como asignaciones de contingencias y es una reserva destinada para los posibles costos inciertos que se puedan presentar (Project Management Institute, 2017). Reserva para contingencia: afrontar impacto en los costos de los riesgos que se puedan identificar durante la planificación de respuesta a los riesgos (Project Management Institute, 2017). Reserva de Gestión: cantidad adicional de fondos para cubrir riesgos imprevistos o cambios en el proyecto (Project Management Institute, 2017).</p>	<p>¿Se realizaron las reservas de contingencias para la estimación del presupuesto del proyecto? Respuesta. SI, debido a que el Consorcio INDGER asumió que la Entidad Contratante realizó la asignación de la reserva de contingencia en el presupuesto publicado para la licitación. Con respecto a la escalación, el proyecto establece el reconocimiento de los ajustes por cambio de vigencia, los cuales se estiman con el fin de reconocer el efecto de la inflación, el incremento del salario mínimo y otros factores atribuibles al cambio de vigencia. Para la reserva de gestión, el Consorcio INDGER no hizo ninguna asignación.</p>
<p><u>7.3.2.4. Revisar la información histórica</u> Relación histórica que permita realizar estimaciones (paramétrica – análogas) involucra usar variables de proyectos anteriores (Project Management Institute, 2017).</p>	<p>¿Se revisó información histórica de proyectos anteriores que permitieran establecer estimaciones paramétricas o estimaciones análogas? Respuesta. NO, aunque los consorciados han participado en varios proyectos similares, no han analizado, recopilado ni documentado los datos históricos de los proyectos anteriores que permitan realizar estimaciones análogas o paramétricas.</p>
<p><u>7.3.2.5. Conciliación del límite de financiamiento</u> El consumo de fondos debería ajustarse con los límites de financiamiento obligados en correspondencia con la financiación del proyecto (Project Management Institute, 2017). Restricciones de fechas impuestas para el trabajo incluido en el cronograma</p>	<p>¿Se conciliaron los límites de financiamiento para la estimación del presupuesto? Respuesta. NO, esto debido a que el Consorcio INDGER no concilio los límites de financiamiento del proyecto.</p>
<p><u>7.3.2.6. Financiamiento</u> Adquisición de fondos para la ejecución del proyecto</p>	<p>¿El proyecto fue financiado por una entidad externa? Respuesta. NO, la Entidad Contratante adquirió los fondos con base en el proyecto de inversión registrado en el Banco de Proyectos de Inversión del Distrito, No 1391 MOVILIDAD Y ESPACIO PUBLICO MEJOR PARA TODOS</p>
<p>7.3.3 Salidas</p>	
<p><u>7.3.3.1. Línea base de costos</u> Presupuesto aprobado (presupuesto hasta la conclusión), distribuido en el tiempo y se utiliza para medir el desempeño completo de los costos del proyecto, típicamente se despliega en forma de una curva S (Project Management Institute, 2017).</p>	<p>¿Se creó la línea base (presupuesto) de costos para el proyecto? Respuesta, SI, se establece para el proyecto como presupuesto, la oferta económica del Consorcio INDGER. Con respecto a la reserva de gestión, el Consorcio INDGER no hizo ninguna asignación.</p>
<p><u>7.3.3.2. Requisitos de financiamiento del proyecto</u> Requerimientos totales de financiación son obtenidos de la línea base de costos, la línea base de costos debe contemplar los gastos y las obligaciones anticipadas. Los fondos requeridos son los incluidos en la línea base de costos (costos más la reserva de gestión en caso de requerirse) (Project Management Institute, 2017).</p>	<p>¿Se establecieron requisitos de financiamiento para el proyecto? Respuesta. NO, la Entidad Contratante adquirió los fondos con base en el proyecto de inversión registrado en el Banco de Proyectos de Inversión del Distrito, No1391 MOVILIDAD Y ESPACIO PUBLICO MEJOR PARA TODOS</p>

7.3.3.3. Actualizaciones a los documentos del proyecto	
<ul style="list-style-type: none"> • Estimaciones de costos Valoraciones cuantitativas de los costos factibles necesarios para terminar el trabajo del proyecto, se valoran los costos para todos los recursos que se requieren para cada actividad (Project Management Institute, 2017). Estimación de los costos directos, costos indirectos, reserva de contingencia y escalación. 	<p>¿Hubo necesidad de actualizar la estimación de los costos del proyecto? Respuesta. SI, durante el proyecto, se adicionaron cien millones de pesos (\$100.000.000.00) para complementar las actividades eléctricas y la construcción de los pompeyanos de las carreras 5 y 6</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Cronograma del proyecto Representación del plan para ejecutar las actividades del proyecto (fechas planificadas, duraciones, hitos y recursos) (Project Management Institute, 2017). 	<p>¿Hubo necesidad de actualizar el cronograma del proyecto? Respuesta. SI, durante el proyecto se presentaron suspensiones y prorrogas que afectaron el plazo planteado inicialmente.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Registro de riesgos Formato en el que se registran detalles de los riesgos identificados y seleccionados (Project Management Institute, 2017). Lista de riesgos identificados. Dueños de riesgo potencial. Lista de respuestas potenciales a los riesgos Selección y acuerdo de las respuestas para los proyectos 	<p>¿Hubo necesidad de actualizar el registro de riesgos del proyecto? Respuesta. NO, aunque el proyecto establecía una Matriz 3 – Riesgos y el Consorcio INDGER dentro del plan de calidad tenía el documento denominado MATRIZ DE GESTIÓN DEL RIESGO, estos no se actualizaron durante el proyecto.</p>
7.4 CONTROLAR LOS COSTOS	
7.4.1. Entradas	
7.4.1.1. Plan para la dirección del proyecto	
<ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión de los costos Plan elaborado por el equipo del proyecto en el cual se establece la forma de cómo se van a gestionar los costos del proyecto (planificar, estimar, determinar y controlar) (Project Management Institute, 2017). 	<p>¿Fue realizado y debidamente documentado el plan para la gestión de los costos del proyecto? Respuesta. NO, esto debido a que el Consorcio INDGER no elaboró el plan de gestión de los costos del proyecto.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Línea base de costos Presupuesto aprobado (presupuesto hasta la conclusión), distribuido en el tiempo y se utiliza para medir el desempeño completo de los costos del proyecto, típicamente se despliega en forma de una curva S (Project Management Institute, 2017). El presupuesto es comparado con los resultados reales para establecer la necesidad de un cambio o si requiere acciones preventivas y/o correctivas 	<p>¿Se creó la línea base (presupuesto) de costos para el proyecto? Respuesta. SI, se establece para el proyecto como presupuesto, la oferta económica del Consorcio INDGER. Con respecto a la reserva de gestión, el Consorcio INDGER no hizo ninguna asignación.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Línea base para la medición del desempeño Unificación del alcance-cronograma-costos para el trabajo del proyecto, y este plan se coteja con los resultados reales para calcular y gestionar el desempeño y poder establecer la necesidad de un cambio o si requiere acciones preventivas y/o correctivas (Project Management Institute, 2017). 	<p>¿Se creó la línea base para la medición del desempeño del proyecto? Respuesta. SI, se establecen las líneas base del proyecto de la siguiente forma: Línea Base del Alcance: se asume el alcance con base en los estudios previos, anexos, las especificaciones y características técnicas señaladas en los Documentos del</p>

	<p>Proceso de Contratación No LP-016-2019 los cuales hacen parte integral del proyecto</p> <p>Alcance: REALIZAR LA TERCERA FASE DEL PROYECTO DE PEATONALIZACION DE LA CALLE 10, EJECUTANDO A PRECIOS UNITARIOS EL TRAMO FALTANTE DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA CALLE 10 ENTRE LAS CARRRERA 5 Y CARRERA 6 EN LA LOCALIDAD DE LA CANDELARIA, EN BOGOTÁ D.C”.</p> <p>Línea Base del Cronograma: Teniendo en cuenta que la presentación del cronograma era un requisito para el proyecto, se asume este documento como la línea base del cronograma del proyecto.</p> <p>Línea Base del Costo: se establece para el proyecto como línea base del costo (presupuesto), la oferta económica del Consorcio INDGER.</p> <p>Con respecto a la reserva de gestión, el Consorcio INDGER no hizo ninguna asignación.</p>
<p><u>7.4.1.2. Documentos del proyecto</u></p>	
<p>• Registro de lecciones aprendidas Formato en el que se registran detalles de las lecciones aprendidas tales como la categoría y descripción (Project Management Institute, 2017). Impacto. Recomendaciones y acciones planteadas. Desafíos, problemas, riesgos y oportunidades.</p>	<p>¿El proyecto cuenta con un registro de lecciones aprendidas? Respuesta. NO, esto debido a que el Consorcio INDGER no identifico ni analizó las lecciones aprendidas de los proyectos anteriores y por consiguiente no hubo registro ni actualización.</p>
<p><u>7.4.1.3. Requisitos de financiamiento del proyecto</u> Requerimientos totales de financiación son obtenidos de la línea base de costos, la línea base de costos debe contemplar los gastos y las obligaciones anticipadas. Los fondos requeridos son los incluidos en la línea base de costos (costos más la reserva de gestión en caso de requerirse) (Project Management Institute, 2017).</p>	<p>¿Se establecieron los requisitos de financiamiento para el proyecto? Respuesta. NO, la Entidad Contratante adquirió los fondos con base en el proyecto de inversión registrado en el Banco de Proyectos de Inversión del Distrito, No1391 MOVILIDAD Y ESPACIO PUBLICO MEJOR PARA TODOS</p>
<p><u>7.4.1.4. Datos de desempeño del trabajo</u> Datos reconocidos durante la ejecución de las actividades para cumplir con el trabajo del proyecto (Project Management Institute, 2017). Costos autorizados Costos incurridos Costos facturados y pagados</p>	<p>¿Se establecieron los datos del desempeño para el proyecto? Respuesta. SI, el Consorcio INDGER realiza un registro contable donde se consignan los costos incurridos, los costos facturados y pagados</p>
<p><u>7.4.1.5. Activos de los procesos de la organización</u> Planes, procesos, políticas, métodos y bases de entendimiento específicos del contratista de obra y utilizados para desarrollar los proyectos (Project Management Institute, 2017)</p>	<p>¿Se tuvieron en cuenta factores como políticas, procedimientos, guías, información histórica, herramientas e informes de control de costos para el proyecto? Respuesta. SI, ya que durante la ejecución del proyecto el Consorcio INDGER utilizo herramientas para la elaboración de presupuestos e informes (formatos de la organización).</p>

7.4.2. Herramientas y Técnicas	
<p><u>7.4.2.1. Juicio de expertos</u> Es la valoración que se brinda sobre un área del conocimiento, sobre la base de la experiencia específica y la cual puede ser brindada por un grupo de personas o individuo que tenga las capacidades de la especialidad consultada (Project Management Institute, 2017) Análisis de variación, valor ganado, estimaciones y análisis financiero.</p>	<p>¿Se consultó o entrevistó a algún “experto” externo o de la organización para el control de los costos del proyecto? Respuesta. SI, ya que durante la ejecución del proyecto, el Consorcio INDGER realizo consultas con los consorciados para establecer el análisis de los costos.</p>
<p><u>7.4.2.2. Análisis de datos</u></p>	
<p>• Análisis del valor ganado Metodología que armoniza medidas de alcance, cronograma y recursos para evaluar el desempeño del proyecto (Project Management Institute, 2017). Valor planificado (PV): Trabajo programado al costo planeado. Valor ganado (EV): Trabajo ejecutado al costo planeado. Costo real (AC): Costo real.</p>	<p>¿Se implementó la metodología del valor ganado para el control de los costos del proyecto? Respuesta. NO, el Consorcio INDGER no realizo el análisis del valor ganado para verificar el desempeño del proyecto.</p>
<p>• Análisis de variación Análisis de las variaciones de costo, cronograma y a la terminación del proyecto (Project Management Institute, 2017). Variación del cronograma (SV): $SV = EV - PV$, proyecto acelerado o lento. Variación del costo (CV): $CV = EV - AC$, proyecto eficiente o ineficiente Índice de desempeño del cronograma (SPI): $SPI = EV/PV$, adelanto, retraso o a tiempo Índice de desempeño del costo (CPI): $CPI = EV/AC$, bajo presupuestado, sobre presupuestado o en el presupuesto.</p>	<p>¿Se estableció el análisis de las variaciones e índices de desempeño para el control de los costos del proyecto? Respuesta. NO, el Consorcio INDGER no realizó el análisis de las variaciones e índices de desempeño para el control de los costos del proyecto.</p>
<p>• Análisis de tendencias Predecir el desempeño futuro con base en los resultados pasados (Project Management Institute, 2017). Desempeño en el tiempo para establecer si está mejorando o no el proyecto Diagramas: Valor ganado con tres parámetros EV, PV y AC (Curvas S) Pronósticos: Estimación a la conclusión (EAC): $EAC = AC + ETC$; ETC es el pronóstico de la estimación hasta la conclusión. EAC – Cuanto costará el proyecto al finalizar AC – Costo Real ETC – Cuanto más costará el proyecto</p>	<p>¿Se estableció el análisis de los diagramas y/o pronósticos para el control de los costos del proyecto? Respuesta. NO, el Consorcio INDGER no estableció ningún análisis de tendencias para el control de los costos del proyecto.</p>
<p>• Análisis de reserva Conocidas como asignaciones de contingencias y es una reserva destinada para los posibles costos inciertos que se puedan presentar. Reserva para contingencia: afrontar impacto en los costos de los riesgos que se puedan identificar durante la planificación de respuesta a los riesgos</p>	<p>¿Se estableció el análisis de las reservas para el control de los costos del proyecto? Respuesta. NO, el Consorcio INDGER no estableció ningún análisis de las reservas para el control de los costos del proyecto.</p>

Reserva de Gestión: cantidad adicional de fondos para cubrir riesgos imprevistos o cambios en el proyecto.	
<p><u>7.4.2.3. Para completar el índice de desempeño del trabajo por completar</u> $TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC)$ Índice del desempeño del trabajo por completar TCPI, es decir cuánto debo disminuir los costos para cumplir con el BAC. BAC es el presupuesto hasta la conclusión</p>	<p>¿Se estableció el índice del desempeño del trabajo por completar TCPI para el control de los costos del proyecto? Respuesta. NO, el Consorcio INDGER no estableció el índice del desempeño del trabajo por completar TCPI para el control de los costos del proyecto.</p>
<p><u>7.4.2.4. Sistema de información para la dirección de proyectos</u> Uso de herramientas de software informático para monitorear las tres variables del valor ganado (EV – PV – AC)</p>	<p>¿El proyecto conto con un sistema de información para la dirección de proyectos? Respuesta. NO, el Consorcio INDGER no conto con un sistema de información para la dirección de proyectos.</p>
7.4.3. Salidas	
<p><u>7.4.3.1. Información de desempeño del trabajo</u> Los datos se consolidan durante la ejecución y se transfieren a los procesos de control (Project Management Institute, 2017). Cotejo con la línea base de costos Información de las variaciones del trabajo ejecutado y del costo real Análisis del EV (CV, CPI, EAC, VAC y TCPI)</p>	<p>¿La información de desempeño del trabajo fue debidamente elaborada y documentada? Respuesta. NO, el Consorcio INDGER no elaboró ni documentó la información de desempeño del trabajo durante la ejecución del proyecto.</p>
<p><u>7.4.3.2. Pronósticos de costos</u> Estimación a la conclusión (EAC): $EAC = AC + ETC$; ETC es el pronóstico de la estimación hasta la conclusión. EAC – Cuanto costará el proyecto al finalizar AC – Costo Real ETC – Cuanto más costará el proyecto</p>	<p>¿Se pronosticó cuánto costaría el proyecto al finalizar el plazo establecido (EAC)? Respuesta. NO, el Consorcio INDGER no pronosticó cuánto costaría el proyecto al finalizar el plazo establecido (EAC)</p>
<p><u>7.4.3.3. Solicitudes de cambio</u> Solicitud en debida forma para cambiar o modificar un documento, un entregable o una línea base mediante el proceso de realizar el control integrado de cambios (Project Management Institute, 2017).</p>	<p>¿Se realizaron solicitudes de cambio de las líneas base de costos y del cronograma durante el proyecto? Respuesta. SI, durante el proyecto se presentaron suspensiones y prorrogas que afectaron el plazo planteado inicialmente, también se adicionaron cien millones de pesos (\$100.000.000.00) para complementar las actividades eléctricas y la construcción de los pompeyanos de las carreras 5 y 6</p>
<u>7.4.3.4. Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto</u>	
<p>• Plan de gestión de los costos Plan elaborado por el equipo del proyecto en el cual se establece la forma de cómo se van a gestionar los costos del proyecto (planificar, estimar, determinar y controlar) (Project Management Institute, 2017). Unidades de medida. Nivel de precisión. Nivel de exactitud.</p>	<p>¿Se realizó actualización o cambios del plan de gestión de costos durante el proyecto? Respuesta. NO, esto debido a que el Consorcio INDGER no elaboró el plan de gestión de los costos del proyecto.</p>

<p>Enlaces con los procedimientos de la organización. (EDT/WBS) Umbrales de control. Reglas para la medición del desempeño. Formatos de los informes. Detalles adicionales.</p>	
<p>• Línea base de costos Presupuesto aprobado (presupuesto hasta la conclusión), distribuido en el tiempo y se utiliza para medir el desempeño completo de los costos del proyecto, típicamente se despliega en forma de una curva S (Project Management Institute, 2017).</p>	<p>¿Se realizó actualización o cambios en la línea base de costos durante el proyecto? Respuesta. SI, durante el proyecto se adicionaron cien millones de pesos (\$100.000.000.00) para complementar las actividades eléctricas y la construcción de los pompeyanos de las carreras 5 y 6</p>
<p>• Línea base para la medición del desempeño Unificación del alcance-cronograma-costos para el trabajo del proyecto, y este plan se coteja con los resultados reales para calcular y gestionar el desempeño y poder establecer la necesidad de un cambio o si requiere acciones preventivas y/o correctivas (Project Management Institute, 2017).</p>	<p>¿Se realizó actualización o cambios en la línea base para la medición del desempeño durante el proyecto? Respuesta. SI, se actualizaron las líneas base del proyecto de la siguiente forma: Línea Base del Cronograma: Durante el proyecto se presentaron suspensiones y prorrogas que afectaron el plazo planteado inicialmente. Línea Base del Costo: Se adicionaron cien millones de pesos (\$100.000.000.00) para complementar las actividades eléctricas y la construcción de los pompeyanos de las carreras 5 y 6.</p>
<p><u>7.4.3.5. Actualizaciones a los documentos del proyecto</u></p>	
<p>• Registro de supuestos Formato en el que se registran detalles de los supuestos identificados y/o nuevos supuestos que surgieron durante algún proceso específico (Project Management Institute, 2017). Actualización de los supuestos y/o restricciones existentes e identificación de nuevos supuestos y/o restricciones</p>	<p>¿Se actualizó el registro de supuestos y/o restricciones durante el proyecto? Respuesta. NO, esto debido a que el Consorcio INDGER no identificó ni analizó supuestos y por consiguiente no hubo registro ni actualización.</p>
<p>• Base de las estimaciones Registro que soporta las estimaciones de los costos del proyecto (Project Management Institute, 2017). Como se hizo la estimación Supuestos Restricciones conocidas Rango de precisión de las estimaciones Nivel de confianza de la estimación final</p>	<p>¿Se actualizó la base de las estimaciones durante el proyecto? Respuesta. NO, el Consorcio INDGER no estableció la base de las estimaciones ni las documentó.</p>
<p>• Estimaciones de costos Valoraciones cuantitativas de los costos factibles necesarios para terminar el trabajo del proyecto, se valoran los costos para todos los recursos que se requieren para cada actividad (Project Management Institute, 2017). Estimación de los costos directos, costos indirectos, reserva de contingencia y escalación.</p>	<p>¿Se actualizó las estimaciones de costos durante el proyecto? Respuesta. SI, durante el proyecto, se adicionaron cien millones de pesos (\$100.000.000.00) para complementar las actividades eléctricas y la construcción de los pompeyanos de las carreras 5 y 6</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Registro de lecciones aprendidas <p>Registro de las lecciones aprendidas de proyectos anteriores, observaciones de productividad y tasas de consumo, al igual que un análisis de las condiciones que impactan (positiva o negativamente) (Project Management Institute, 2017).</p>	<p>¿Se actualizo el registro de las lecciones aprendidas durante el proyecto?</p> <p>Respuesta. NO, esto debido a que el Consorcio INDGER no identifico ni analizó las lecciones aprendidas de los proyectos anteriores y por consiguiente no hubo registro ni actualización.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Registro de riesgos <p>Formato en el que se registran detalles de los riesgos identificados y seleccionados (Project Management Institute, 2017). Lista de riesgos identificados. Dueños de riesgo potencial. Lista de respuestas potenciales a los riesgos.</p>	<p>¿Se actualizo el registro de riesgos durante el proyecto?</p> <p>Respuesta. NO, aunque el proyecto establecía una Matriz 3 – Riesgos y el Consorcio INDGER dentro del plan de calidad tenía el documento denominado MATRIZ DE GESTIÓN DEL RIESGO, estos no se actualizaron durante el proyecto.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de información documentada en el PMBOK.

Una vez diligenciado el cuestionario por parte del Contratista de Obra, se logra identificar si el Consorcio INDGER implementó las buenas prácticas de la gestión de los costos de la guía PMBOK® Versión 6 durante la ejecución del proyecto objeto de estudio.

6.4. DESCRIPCIÓN DE LOS PROBLEMAS DEL PROYECTO

Durante la ejecución del proyecto, se presentaron problemas que afectaron significativamente el plazo inicialmente establecido y generaron inconvenientes en el flujo de caja del Consorcio INDGER.

A continuación, se relacionan los de mayor incidencia.

6.4.1. Retraso en la definición y actualización de los diseños hidráulicos.

El Consorcio INDGER realizó observaciones y solicitó aclaraciones al respecto del diseño hidráulico entregados por la Entidad Contratante.

Observaciones que no fueron atendidas durante la ejecución del proyecto, y por consiguiente el Consorcio INDGER acometió nuevamente los diseños sin ningún reconocimiento económico por parte de la Entidad Contratante.

Es importante indicar que el alcance del proyecto no tenía la realización ni actualización de diseños y las observaciones debían ser atendidas por la consultoría que inicialmente los realizó.

Lo anterior generó atrasos en el inicio de las actividades de conservación en un periodo aproximado de dos (02) meses y sobre costos por un valor de quince millones de pesos (\$15.000.000).

6.4.2. Atrasos en la emisión de licencias y autorizaciones de intervención por parte del Instituto Colombiano de Antropología e Historia – ICANH y del Instituto Distrital de Patrimonio Cultural - IDPC.

En marzo del 2020, se radicó por parte del Consorcio INDGER ante el ICANH y el IDPC, la solicitud de autorización para la intervención del tramo objeto del proyecto

Por parte del ICANH, hasta el mes de junio del 2020 emitió la RESOLUCIÓN 348 del mes de junio del 2020 “Por la cual se aprueba el registro del Programa de Arqueología Preventiva para el proyecto para la Peatonalización de la Calle 10, Fase III, entre las carreras 5 y 6, en la Localidad de La Candelaria, En Bogotá D.C. autoriza a la Entidad Contratante para ejecutar los trabajos correspondientes con la Fase 4. Implementación del Plan de Manejo Arqueológico y Fase 5. Arqueología Pública”, lo cual generó un retraso en la iniciación de las actividades de obra de tres (03) meses.

Ahora bien, el IDPC hasta el mes de julio del 2020 otorgó permiso de intervención mediante la RESOLUCIÓN 328 “Por la cual se decide una solicitud de Intervención de Espacio Público en el Eje de la Calle 10 entre carrera 4 y 7, de la Localidad de La Candelaria de la Ciudad de Bogotá, D.C.”, por este motivo se presentó un atraso en el inicio de las obras de cuatro (04) meses.

6.4.3. Declaración del estado de emergencia sanitaria por el Covid-19

Que mediante el Decreto Nacional 457 del 22 de marzo de 2020, se ordenó el aislamiento preventivo obligatorio de todas las personas habitantes de la República de Colombia, a partir de las cero horas (00:00 a.m.) del día 25 de marzo de 2020, hasta las cero horas (00:00 a.m.) del día 13 de abril de 2020, en el marco de la emergencia sanitaria por causa del Coronavirus COVID-19, el Decreto Nacional 457 del 22 de marzo de 2020 presentó varias modificaciones por parte del gobierno nacional.

Situación que se subsana en el mes de agosto del 2020, una vez revisado por la Interventoría los Protocolos de Bioseguridad y de Movilidad Segura de acuerdo a las Resoluciones 666 y 682 del 24 de abril del 2020 expedidas por el Ministerio de Salud y lo establecido en el Parágrafo 1 del Artículo 1 del Decreto Distrital 121 del 26 de abril 2020, la circular 026 del 24 de abril de 2020 de la Secretaría Distrital de Salud y la Resolución 129 del 27 de abril de 2020 de la Secretaría Distrital de Movilidad, a propósito de la emergencia sanitaria por COVID-19

Debido a lo anterior, se presentó un atraso en el inicio de las actividades en un periodo de cinco (05) meses y un sobrecosto aproximado de cuarenta millones de pesos (\$40.000.000), valores derivados de la cancelación de los honorarios del personal vinculado en el proyecto, los costos de la implementación del protocolo de bioseguridad

y el arriendo del campamento durante la declaración de emergencia por el Covid-19. Valor que no fue reconocido por la Entidad Contratante al Consorcio INDGER.

6.4.4. Demoras en las intervenciones de las Empresas de Servicios Públicos.

Por el costado occidental, se encontraba la renovación del tubo de agua potable de 3", cuya actividad debía ejecutar la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

El consorcio INDGER realizó la excavación para descubrir dicha red tal cual fue solicitado por la EAAB. El día 13 de noviembre de 2020 el inspector encargado de la EAAB realizó la revisión respectiva, confirmando que la zona a intervenir se encontraba lista para la renovación de la red, y así mismo manifestó que la actividad la realizarían el siguiente jueves 19 de noviembre de 2020

Esta renovación fue realizada hasta el día 3 de diciembre del 2020, situación que afectó la dinámica y el normal desarrollo de las actividades constructivas del proyecto en un periodo aproximado de un (01) mes.

6.4.5. Atraso por parte de la Secretaría Distrital de Movilidad - SDM en la autorización para la ejecución de los pompeyanos.

El día 29 de octubre del 2020, se realizó radicación de la propuesta de intervención del pompeyano de la carrera 6 ante la SDM, la cual fue rechazada ya que esta Secretaría solicitó modelaciones, aforos e información de recolección de datos en campo.

Así mismo, se radicó el Plan de Manejo de Tráfico del pompeyano de la carrera 5 el día 12 de noviembre-2020, que al igual que a la anterior solicitud, la SMD realizó las mismas observaciones y adicionalmente solicitó la entrega del diseño de señalización aprobado por esta Entidad.

Los anteriores trámites solicitados por la SDM ya habían sido realizados en el contrato de Estudios y Diseños, documentación que al consorcio INDGER fue suministrada en el mes de diciembre del 2020 por parte de la Entidad Contratante.

La autorización por parte de la Secretaría Distrital de Movilidad fue otorgada hasta el mes de enero del 2021 y por lo tanto la finalización de las actividades de obra se prolongó en un periodo de tres (03) meses.

6.4.6. Problemas de seguridad por las frecuentes protestas en la zona de trabajo.

Debido a las marchas que se organizaron en la Plaza de Bolívar durante la ejecución del proyecto, e igualmente a las peticiones de terminación de ejecución de actividades de

obra por parte de la cancillería, ya que, durante las protestas, los manifestantes podían atentar en contra de la integridad de los funcionarios y afectar la estructura física de la cancillería.

Lo anterior ocasionó múltiples suspensiones de las actividades de obra, que amplió el periodo de ejecución del proyecto en aproximadamente un (01) mes.

6.4.7. Deficiencias en la estructuración inicial del presupuesto.

De acuerdo a la actualización de las cantidades de obra realizada por el Consorcio INDGER, se evidenciaron varias diferencias con respecto a las inicialmente contratadas.

Por otro lado, las actividades no previstas afectaron considerablemente el valor de la propuesta económica presentada por el Consorcio INDGER, ya que el valor de las actividades no previstas representó el veintiún por ciento (21%) del presupuesto inicial.

Con todo lo anterior, se puede concluir que el componente afectado en la actualización de cantidades y costos fue definitivamente el técnico, con relación a la administración y en los componentes ambiental, social y SST, se vio afectado por la mayor permanencia en obra de los profesionales encargados.

Así las cosas, el proyecto caso de estudio presentó durante su ejecución las siguientes suspensiones, ampliaciones a las suspensiones, prorrogas y adición.

Tabla 4. Modificaciones del proyecto.

Contratista:	CONSORCIO INDGER
Objeto del Contrato:	REALIZAR LA TERCERA FASE DEL PROYECTO DE PEATONALIZACIÓN DE LA CALLE 10, EJECUTANDO A PRECIOS UNITARIOS EL TRAMO FALTANTE DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA CALLE 10 ENTRE LAS CARRERA 5 Y CARRERA 6 EN LA LOCALIDAD DE LA CANDELARIA, EN BOGOTÁ D.C.
Fecha de inicio:	Once (11) de febrero de 2020
Plazo de ejecución:	Cinco (5) meses
Fecha de terminación inicial:	Diez (10) de julio de 2020
Suspensión No. 1 (26/03/2020):	Treinta (30) días
Ampliación de suspensión No.1 (25/04/2020):	Treinta (30) días
Ampliación de suspensión No.2 (25/05/2020):	Setenta y un (71) días
Reinicio del proyecto:	Cinco 05 de agosto del 2020
Prorroga No. 1 (19/11/2020):	Cuarenta (40) días
Prorroga No. 2 (28/12/2020):	Treinta (30) días
Fecha de terminación:	Veintiocho (28) de enero de 2021
Valor inicial:	MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y UN MILLONES SETECIENTOS CINCUENTA Y UN MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO PESOS M/CTE (\$1.681.751.334)
Adición No. 1:	CIEN MILLONES DE PESOS M/CTE (\$100.000.000)
Valor final:	MIL SETECIENTOS OCHENTA Y UN MILLONES SETECIENTOS CINCUENTA Y UN MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO PESOS M/CTE (\$1.781.751.334)

Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por el Consorcio INDGER.

Teniendo en cuenta lo expuesto en los numerales anteriores, se identifican los problemas que se presentaron en la gestión de los costos durante la ejecución del proyecto de las obras de espacio público en la calle 10 entre la carrera 5 y la carrera 6 en la localidad de la Candelaria en Bogotá D.C

6.5. ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO DE LOS COSTOS EMPLEANDO ANÁLISIS DE VALOR GANADO

De acuerdo con la guía PMBOK® Versión 6 en el área de conocimiento de la gestión de los costos, específicamente en el numeral 7.4 CONTROLAR LOS COSTOS. El valor ganado es un análisis que se usa para evaluar el progreso basado en el costo de trabajo realizado, igualmente el valor ganado se usa para medir el desempeño de los costos a lo largo de la vida del proyecto.

Sin embargo, la gestión del valor ganado se usó para el presente trabajo de grado con el fin de analizar los resultados finales obtenidos una vez terminado el proyecto objeto de estudio.

Lo anterior debido a que el trabajo de grado consiste en el diagnóstico de la gestión de los costos de un proyecto.

Valor planificado (PV): Para el desarrollo del presente trabajo de grado, este valor se obtiene del costo acumulado planificado de la oferta económica presentada por el Consorcio INDGER durante el tiempo de la ejecución del proyecto.

Tabla 5. Valor Planificado (PV)

MESES	VALOR PLANEADO (PV)	VALOR (PV) ACUMULADO
febrero/2020		
marzo/2020		
abril/2020		
mayo/2020		
junio/2020		
julio/2020		
agosto/2020	\$ 83.936.617	\$ 83.936.617
septiembre/2020	\$ 266.423.108	\$ 350.359.725
octubre/2020	\$ 146.096.102	\$ 496.455.827
noviembre/2020	\$ 374.477.690	\$ 870.933.517
diciembre/2020	\$ 317.353.042	\$ 1.188.286.559
enero/2021	\$ 593.524.285	\$ 1.781.810.844
febrero/2021		
marzo/2021		

Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por el Consorcio INDGER.

Costo Real (AC): Para el presente trabajo, se adoptó como costos reales los valores en

que realmente incurrió el consorcio INDGER para la ejecución del proyecto.

Tabla 6. Valor Costo Real (AC)

MESES	VALOR COSTO REAL (AC)	VALOR (AC) ACUMULADO
febrero/2020	\$ 2.844.494	\$ 2.844.494
marzo/2020	\$ 22.895.466	\$ 25.739.960
abril/2020	\$ 5.393.023	\$ 31.132.983
mayo/2020	\$ 8.642.131	\$ 39.775.114
junio/2020	\$ 11.567.273	\$ 51.342.387
julio/2020	\$ 10.531.391	\$ 61.873.778
agosto/2020	\$ 274.460.173	\$ 336.333.950
septiembre/2020	\$ 84.816.422	\$ 421.150.372
octubre/2020	\$ 370.252.841	\$ 791.403.213
noviembre/2020	\$ 217.056.839	\$ 1.008.460.051
diciembre/2020	\$ 196.669.227	\$ 1.205.129.278
enero/2021	\$ 95.663.132	\$ 1.300.792.410
febrero/2021	\$ 249.531.056	\$ 1.550.323.466
marzo/2021	\$ 86.701.371	\$ 1.637.024.837

Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por el Consorcio INDGER.

Valor Ganado (EV): Se asumió para el desarrollo del presente trabajo de grado los valores de los ingresos que obtuvo el Consorcio INDGER durante el proyecto, que corresponden a las cantidades de obra efectivamente ejecutadas.

Tabla 7. Valor Ganado (EV)

MESES	CONCEPTO	PERIODO	VALOR GANADO (EV)	VALOR (EV) ACUMULADO
febrero/2020				
marzo/2020				
abril/2020				
mayo/2020				
junio/2020				
julio/2020				
agosto/2020				
septiembre/2020	ANTICIPO		\$ 336.350.267	\$ 336.350.267
octubre/2020	RECIBO PARCIAL DE OBRA # 1	05 AL 30 DE AGO-20	\$ 28.973.749	\$ 365.324.016
noviembre/2020	RECIBO PARCIAL DE OBRA # 2	01 AL 30 SEPT-20	\$ 102.184.425	\$ 467.508.441
diciembre/2020	RECIBO PARCIAL DE OBRA # 3	01 AL 31 DE OCT-20	\$ 77.997.063	\$ 545.505.504
enero/2021	RECIBO PARCIAL DE OBRA # 4	01 AL 30 DE NOV-20	\$ 537.395.028	\$ 1.082.900.532
febrero/2021	RECIBO PARCIAL DE OBRA # 5	01 AL 30 DE DIC-20	\$ 50.157.511	\$ 1.133.058.043
marzo/2021	RECIBO PARCIAL DE OBRA # 6 + **AJUSTES + **RETEGARANTIA	01 AL 28 DE ENE-21	\$ 648.752.801	\$ 1.781.810.844

** Valores proyectados

Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por el Consorcio INDGER.

Análisis de costos: a continuación, se compara el valor ganado (EV) con el costo real (AC) a través de los siguientes criterios:

Variación del costo: $CV = EV - AC$
 $CV = \$ 1.781.810.844 - \$ 1.637.024.837$
 $CV = \$ 144.786.007$

Índice de desempeño del costo: $CPI = EV / AC$
 $CPI = \$ 1.781.810.844 / \$ 1.637.024.837$
 $CPI = 1,09$

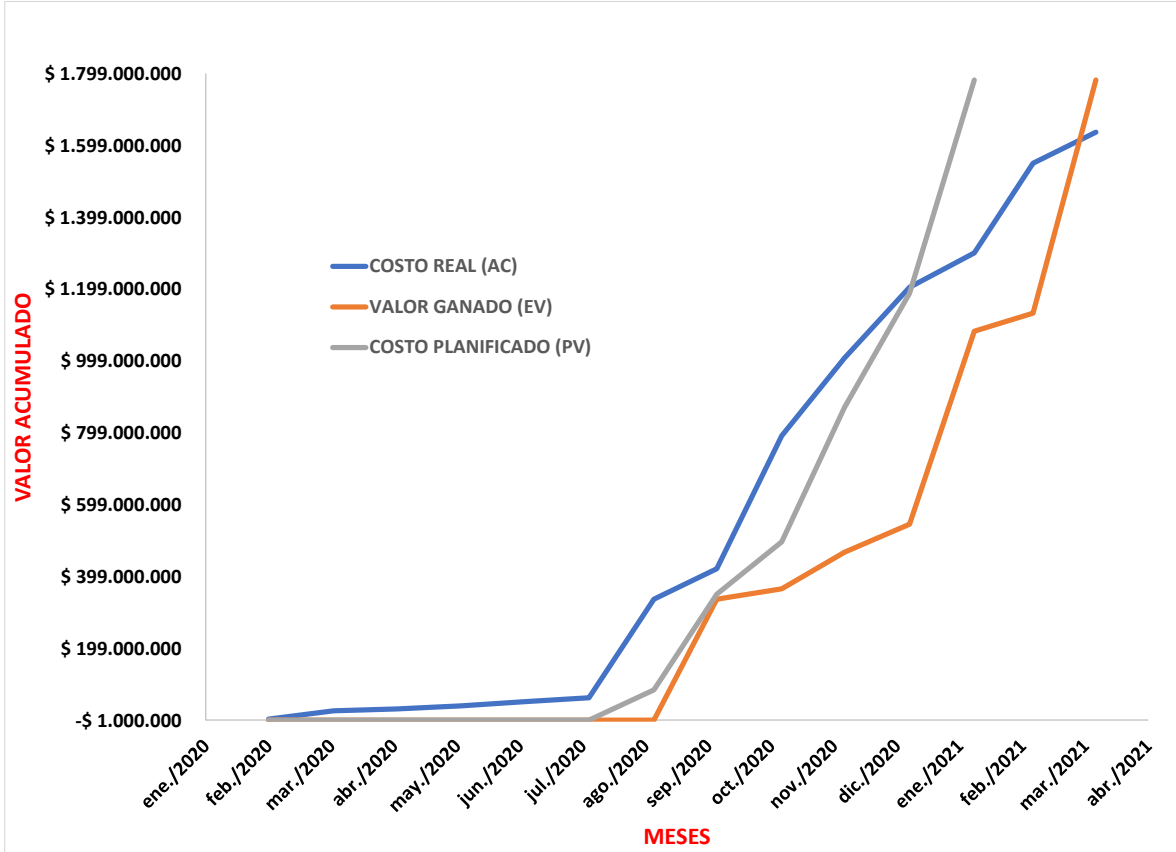
El porcentaje de utilidad establecido inicialmente por parte del Consorcio INDGER fue del 4%, al finalizar el proyecto se obtuvo un porcentaje superior que es del 8,13%.

La utilidad es la ganancia que el contratista espera recibir por la realización del contrato, la cual debe ser garantizada por las entidades que generan la contratación.

Una vez obtenido el desempeño de los costos, se presenta gráficamente los valores planificados (Curva S del PV Acumulado), los costos del trabajo ejecutado (Curva S del AC Acumulado) y valor ganado (Curva S del EV Acumulado) para observar cómo fue su comportamiento durante la ejecución del proyecto.

Con lo anterior, se cumple con el objetivo de analizar el comportamiento de los costos del caso de estudio, con base en el índice de desempeño (CPI), la variación del costo (CV) y la utilidad establecida por el Contratista de Obra.

Ilustración 6. Curva “S” Valor Planificado (PV) - Valor Ganado (EV) - Costo Real (AC)



Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por el Consorcio INDGER.

6.6. REALIZACIÓN DEL DIAGNOSTICO

Una vez terminado el diligenciamiento del instrumento de diagnóstico por parte del Consorcio INDGER, a continuación, se presentan los resultados de la verificación y el nivel de uso de la implementación de las buenas prácticas de la guía PMBOK® Versión 6 en el área de conocimiento de la gestión de los costos por cada uno de los procesos (planificación, estimación, presupuesto y control).

Tabla 8. Implementación y nivel de uso (Proceso planificación de los costos).

7.1 PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS COSTOS

7.1.1. Entradas	7.1.2. Herramientas y Técnicas	7.1.3. Salidas
7.1.1.1 <u>Acta de constitución del proyecto</u>	7.1.2.1 <u>Juicio de expertos</u>	7.1.3.1 <u>Plan de gestión de los costos</u>
7.1.1.2 <u>Plan para la dirección del proyecto</u> <ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión del cronograma • Plan de gestión de los riesgos 	7.1.2.2 <u>Análisis de datos</u>	
7.1.1.3 <u>Factores ambientales de la empresa</u>	7.1.2.3 <u>Reuniones</u>	
7.1.1.4 <u>Activos de los procesos de la organización</u>		

Convenciones:

IMPLEMENTADO
NO IMPLEMENTADO

Fuente: Elaboración propia a partir de información documentada en el PMBOK.

Tabla 9. Implementación y nivel de uso (Proceso estimación de los costos).

7.2 ESTIMAR LOS COSTOS

7.2.1. Entradas	7.2.2. Herramientas y Técnicas	7.2.3. Salidas
7.2.1.1 <u>Plan para la dirección del proyecto</u> <ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión de los costos • Plan de gestión de la calidad • Línea base del alcance 	7.2.2.1. <u>Juicio de expertos</u>	7.2.3.1. <u>Estimaciones de costos</u>
7.2.1.2. <u>Documentos del proyecto</u> <ul style="list-style-type: none"> • Registro de lecciones aprendidas • Cronograma del proyecto • Requisitos de recursos • Registro de riesgos 	7.2.2.2. <u>Estimación análoga</u>	7.2.3.2. <u>Base de las estimaciones</u>
7.2.1.3. <u>Factores ambientales de la empresa</u>	7.2.2.3. <u>Estimación paramétrica</u>	7.2.3.3. <u>Actualizaciones a los documentos del proyecto</u> <ul style="list-style-type: none"> • Registro de supuestos • Registro de lecciones aprendidas • Registro de riesgos

7.2 ESTIMAR LOS COSTOS

7.2.1. Entradas

7.2.1.4. Activos de los procesos de la organización

7.2.2. Herramientas y Técnicas

7.2.2.4. Estimaciones ascendentes

7.2.2.5. Estimaciones basadas en tres valores

7.2.2.6. Análisis de datos

- Análisis de alternativas
- Análisis de reserva
- Costo de la calidad

7.2.2.7. Sistema de información para la dirección de proyectos

7.2.2.8. Toma de decisiones

- Votación

7.2.3. Salidas

Convenciones:

IMPLEMENTADO

NO IMPLEMENTADO

Fuente: Elaboración propia a partir de información documentada en el PMBOK.

Tabla 10. Implementación y nivel de uso (Proceso determinación del presupuesto).

7.3 DETERMINAR EL PRESUPUESTO

7.3.1. Entradas

7.3.1.1. Plan para la dirección del proyecto

- Plan de gestión de los costos
- Plan de gestión de los recursos
- Línea base del alcance

7.3.1.2. Documentos del proyecto

- Base de las estimaciones
- Estimaciones de costos
- Cronograma del proyecto
- Registro de riesgos

7.3.1.3. Documentos de negocio

- Caso de negocio
- Plan de gestión de beneficios

7.3.2. Herramientas y Técnicas

7.3.2.1. Juicio de expertos

7.3.2.2. Costos agregados

7.3.2.3. Análisis de datos

- Análisis de reserva

7.3.3 Salidas

7.3.3.1. Línea base de costos

7.3.3.2. Requisitos de financiamiento del proyecto

7.3.3.3. Actualizaciones a los documentos del proyecto

- Estimaciones de costos
- Cronograma del proyecto
- Registro de riesgos

7.3.1.4. Acuerdos	7.3.2.4. Revisar la información histórica
7.3.1.5. Factores ambientales de la empresa	7.3.2.5. Conciliación del límite de financiamiento
7.3.1.6. Activos de los procesos de la organización	7.3.2.6. Financiamiento

Convenciones:

IMPLEMENTADO
NO IMPLEMENTADO

Fuente: Elaboración propia a partir de información documentada en el PMBOK.

Tabla 11. Implementación y nivel de uso (Proceso control de los costos).

7.4 CONTROLAR LOS COSTOS		
7.4.1. Entradas	7.4.2. Herramientas y Técnicas	7.4.3. Salidas
7.4.1.1. Plan para la dirección del proyecto <ul style="list-style-type: none"> Plan de gestión de los costos Línea base de costos Línea base para la medición del desempeño 	7.4.2.1. Juicio de expertos	7.4.3.1. Información de desempeño del trabajo
7.4.1.2. Documentos del proyecto <ul style="list-style-type: none"> Registro de lecciones aprendidas 	7.4.2.2. Análisis de datos <ul style="list-style-type: none"> Análisis del valor ganado Análisis de variación Análisis de tendencias Análisis de reserva 	7.4.3.2. Pronósticos de costos
7.4.1.3. Requisitos de financiamiento del proyecto	7.4.2.3. Para completar el índice de desempeño del trabajo por completar	7.4.3.3. Solicitudes de cambio
7.4.1.4. Datos de desempeño del trabajo	7.4.2.4. Sistema de información para la dirección de proyectos	7.4.3.4. Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto <ul style="list-style-type: none"> Plan de gestión de los costos Línea base de costos Línea base para la medición del desempeño
7.4.1.5. Activos de los procesos de la organización		7.4.3.5. Actualizaciones a los documentos del proyecto

- Registro de supuestos
- Base de las estimaciones
- Estimaciones de costos
- Registro de lecciones aprendidas
- Registro de riesgos

Convenciones:

IMPLEMENTADO
NO IMPLEMENTADO

Fuente: Elaboración propia a partir de información documentada en el PMBOK.

En la tabla 12, se presenta un análisis porcentual del nivel de uso de las buenas prácticas de la guía PMBOK® Versión 6 en el área de conocimiento de la gestión de los costos durante la ejecución del proyecto.

Tabla 12. Análisis porcentual del nivel de uso.

7.1 PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS COSTOS					
Entradas - Htas y Tec - Salidas	Cantidad	IMPLEMENTADO		NO IMPLEMENTADO	
7.1.1. Entradas	4	2	50%	2	50%
7.1.2. Herramientas y Técnicas	3	1	33%	2	67%
7.1.3 Salidas	1	0	0%	1	100%

7.2 ESTIMAR LOS COSTOS					
Entradas - Htas y Tec - Salidas	Cantidad	IMPLEMENTADO		NO IMPLEMENTADO	
7.2.1. Entradas	4	1	25%	3	75%
7.2.2. Herramientas y Técnicas	8	4	50%	4	50%
7.2.3 Salidas	3	1	33%	2	67%

7.3 DETERMINAR EL PRESUPUESTO					
Entradas - Htas y Tec - Salidas	Cantidad	IMPLEMENTADO		NO IMPLEMENTADO	
7.3.1. Entradas	6	2	33%	4	67%
7.3.2. Herramientas y Técnicas	6	3	50%	3	50%
7.3.3 Salidas	3	1	33%	2	67%

7.4 CONTROLAR LOS COSTOS					
Entradas - Htas y Tec - Salidas	Cantidad	IMPLEMENTADO		NO IMPLEMENTADO	
7.4.1. Entradas	5	2	40%	3	60%
7.4.2. Herramientas y Técnicas	4	1	25%	3	75%
7.4.3 Salidas	5	0	0%	5	100%

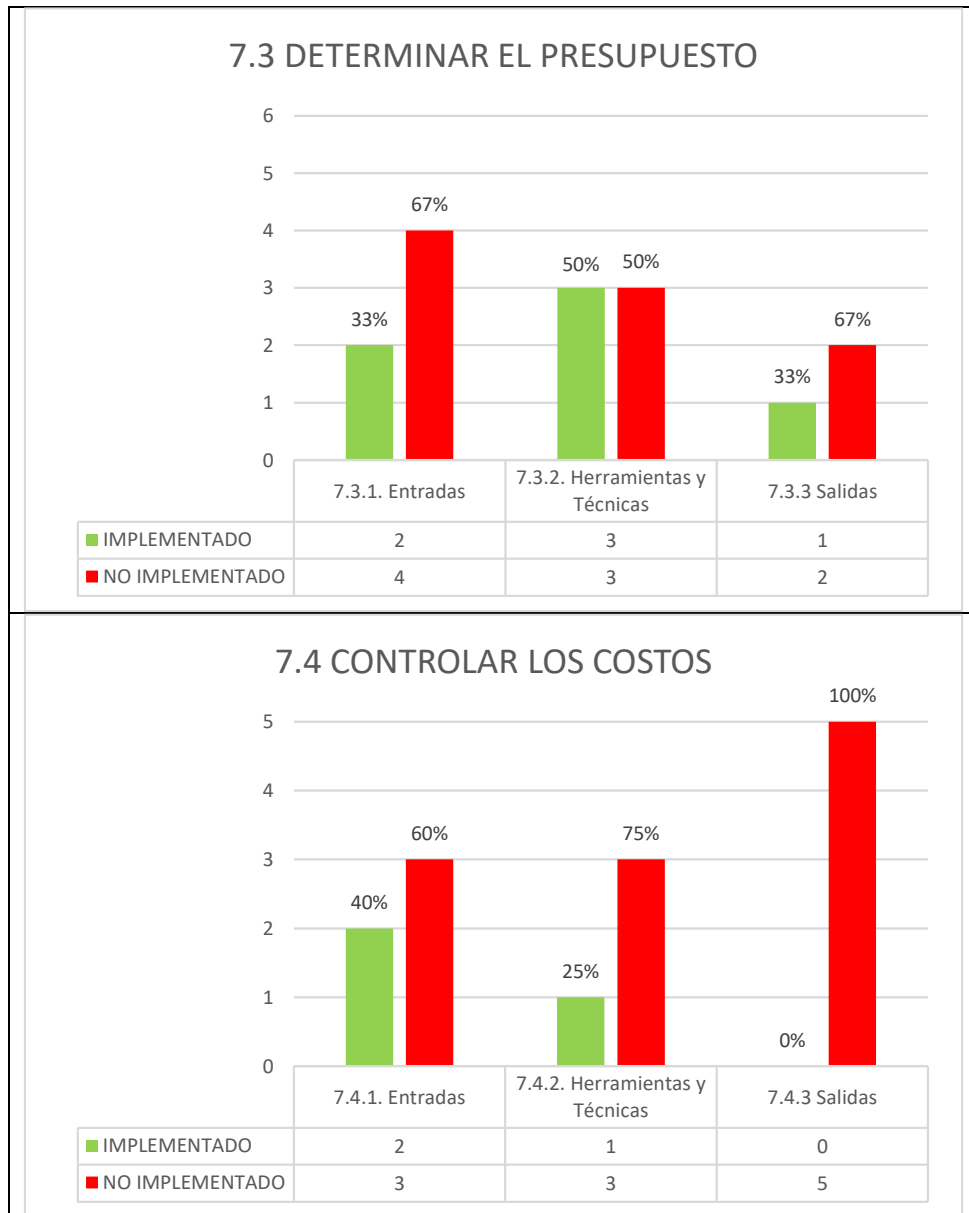
Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan gráficamente los resultados obtenidos de la implementación y el nivel de uso de las buenas prácticas de la gestión de los costos de la guía PMBOK® Versión 6 para cada uno de los procesos (planificación, estimación,

presupuesto y control).

Ilustración 7. Implementación y nivel de uso por proceso

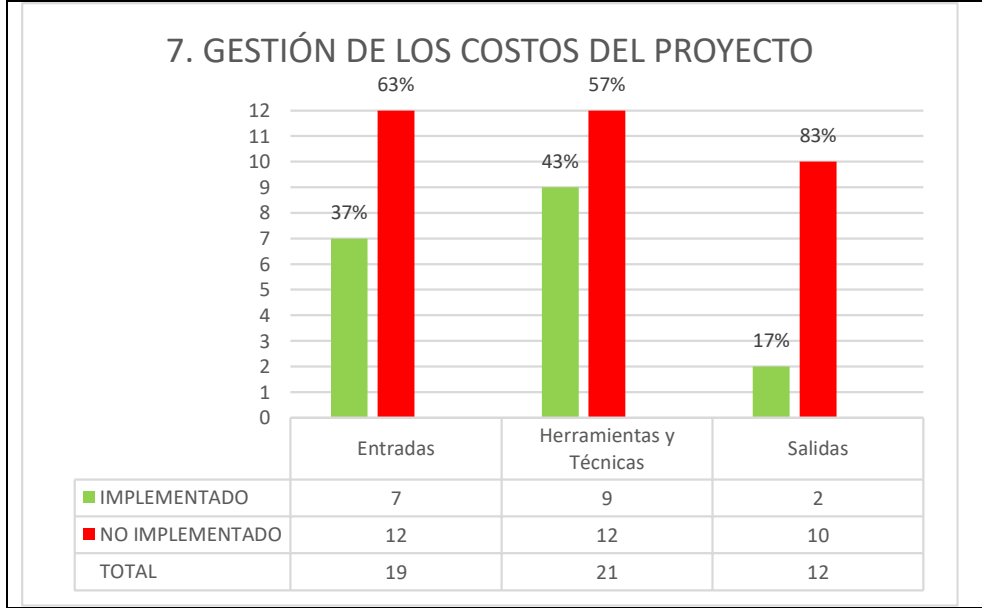




Fuente: Elaboración propia

En la ilustración 8, se presentan gráficamente el total de las Entradas, Herramientas - Técnicas y Salidas implementadas por el Consorcio INDGER de las buenas prácticas de la gestión de los costos de la guía PMBOK® Versión 6 durante el proyecto.

Ilustración 8. Total, Entradas, Herramientas - Técnicas y Salidas implementadas



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta un resumen de los aspectos más importantes de la implementación de los procesos de la gestión de los costos en el proyecto objeto de estudio.

- Planificar la gestión de los costos: dentro de este proceso, se encuentra la creación del plan de gestión de los costos, documento que no se generó por parte del Consorcio INDGER y por lo tanto no se tuvo lineamientos de cómo se debían gestionar los costos en el proyecto.
- Estimar los costos: para el proyecto se estimaron los costos por parte del Consorcio INDGER, debido a que, para la presentación de la oferta económica en el proceso licitatorio, era obligatorio discriminar los costos propuestos en Costos Directos y el AIU. El Consorcio INDGER asumió que la Entidad Contratante realizó la asignación de la reserva de contingencia en el presupuesto publicado para la licitación.
Con respecto a la escalación, el proyecto establece el reconocimiento de los ajustes por cambio de vigencia, los cuales se estiman con el fin de reconocer el efecto de la inflación, el incremento del salario mínimo y otros factores atribuibles al cambio de vigencia.
- Determinar el presupuesto: se adoptó como línea base de los costos (presupuesto) la oferta económica presentada por el Consorcio INDGER. Con respecto a la reserva de gestión, el Consorcio INDGER no hizo ninguna asignación.
- Controlar los costos: durante el proyecto no se analizó el comportamiento del proyecto con respecto a su línea base, ni se informó ningún impacto de cualquier cambio del costo, por lo tanto, ni el Consorcio INDGER, ni la interventoría ni la

Entidad Contratante establecieron las consecuencias en los objetivos finales del proyecto (alcance, tiempo y costo).

En la tabla 13 se presenta un resumen de la implementación y el nivel de uso de las buenas prácticas de la gestión de los costos de la guía PMBOK® Versión 6 durante el proyecto.

Tabla 13. Implementación y nivel de uso buenas practicas

PROCESO		BUENAS PRACTICAS	NIVEL DE USO - IMPLEMENTACIÓN		
7.1 PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS COSTOS	% IMPLEM 38%	7.1.1. Entradas	% IMPLEM	50%	7.1.1.3 Factores ambientales de la empresa 7.1.1.4 Activos de los procesos de la organización
			% NO IMPLEM	50%	7.1.1.1 Acta de constitución del proyecto 7.1.1.2 Plan para la dirección del proyecto
		% NO IMPLEM 63%	7.1.2. Herramientas y Técnicas	% IMPLEM	33%
	% NO IMPLEM			67%	7.1.2.2 Análisis de datos 7.1.2.3 Reuniones
	7.1.3. Salidas		% IMPLEM	0%	
		% NO IMPLEM	100%	7.1.3.1 Plan de gestión de los costos	
7.2 ESTIMAR LOS COSTOS	% IMPLEM 40%	7.2.1. Entradas	% IMPLEM	25%	7.2.1.4. Activos de los procesos de la organización
			% NO IMPLEM	75%	7.2.1.1 Plan para la dirección del proyecto 7.2.1.2. Documentos del proyecto 7.2.1.3. Factores ambientales de la empresa
		% NO IMPLEM 60%	7.2.2. Herramientas y Técnicas	% IMPLEM	50%
	% NO IMPLEM			50%	7.2.2.2. Estimación análoga 7.2.2.3. Estimación paramétrica 7.2.2.5. Estimaciones basadas en tres valores 7.2.2.6. Análisis de datos
	7.2.3. Salidas		% IMPLEM	33%	7.2.3.1. Estimaciones de costos
		% NO IMPLEM	67%	7.2.3.2. Base de las estimaciones 7.2.3.3. Actualizaciones a los documentos del proyecto	
7.3 DETERMINAR EL PRESUPUESTO	% IMPLEM 40%	7.3.1. Entradas	% IMPLEM	33%	7.3.1.4. Acuerdos 7.3.1.5. Factores ambientales de la empresa
			% NO IMPLEM	67%	7.3.1.1. Plan para la dirección del proyecto 7.3.1.2. Documentos del proyecto 7.3.1.3. Documentos de negocio

PROCESO		BUENAS PRACTICAS	NIVEL DE USO - IMPLEMENTACIÓN		
	% NO IMPLEM 60%				7.3.1.6. Activos de los procesos de la organización
		7.3.2. Herramientas y Técnicas	% IMPLEM	50%	7.3.2.1. Juicio de expertos 7.3.2.2. Costos agregados 7.3.2.3. Análisis de datos
			% NO IMPLEM	50%	7.3.2.4. Revisar la información histórica 7.3.2.5. Conciliación del límite de financiamiento 7.3.2.6. Financiamiento
		7.3.3. Salidas	% IMPLEM	33%	7.3.3.1. Línea base de costos
			% NO IMPLEM	67%	7.3.3.2. Requisitos de financiamiento del proyecto 7.3.3.3. Actualizaciones a los documentos del proyecto
7.4 CONTROLAR LOS COSTOS	% IMPLEM 23%	7.4.1. Entradas	% IMPLEM	40%	7.4.1.4. Datos de desempeño del trabajo 7.4.1.5. Activos de los procesos de la organización
			% NO IMPLEM	60%	7.4.1.1. Plan para la dirección del proyecto 7.4.1.2. Documentos del proyecto 7.4.1.3. Requisitos de financiamiento del proyecto
		7.4.2. Herramientas y Técnicas	% IMPLEM	25%	7.4.2.1. Juicio de expertos
	% NO IMPLEM		75%	7.4.2.2. Análisis de datos 7.4.2.3. Para completar el índice de desempeño del trabajo por completar 7.4.2.4. Sistema de información para la dirección de proyectos	
	% NO IMPLEM 77%	7.4.3. Salidas	% IMPLEM	0%	
			% NO IMPLEM	100%	7.4.3.1. Información de desempeño del trabajo 7.4.3.2. Pronósticos de costos 7.4.3.3. Solicitudes de cambio 7.4.3.4. Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto 7.4.3.5. Actualizaciones a los documentos del proyecto

Fuente: Elaboración propia

Esto permite cumplir con el objetivo de elaborar el diagnóstico con el cual se pudo establecer el nivel de uso de buenas prácticas de la gestión de los costos de la guía PMBOK® Versión 6.

Una vez determinado el grado de implementación y el nivel de uso de las buenas prácticas de la gestión de los costos durante el proyecto objeto de estudio, se realiza a continuación un análisis de cada uno de los problemas presentados con el fin de

establecer si existe una relación lógica entre éstos y la implementación y el nivel de uso de las buenas practicas establecidas en la gestión de los costos de la guía PMBOK® Versión 6.

6.7. PROPUESTAS DE ACCIONES DE MEJORA PARA LOS PROBLEMAS PRESENTADOS

Para proponer las alternativas de solución a los problemas presentados en el proyecto caso de estudio, en el presente numeral se analizan los resultados obtenidos de la implementación y el nivel de uso de las buenas prácticas de la gestión de los costos de la guía PMBOK® Versión 6 y el análisis de los problemas del proyecto.

Es importante relacionar los problemas presentados en el proyecto con los riesgos establecidos durante el proceso licitatorio, lo anterior con el fin de establecer la asignación, aceptación y gestión de los riesgos del proyecto por parte de la Entidad Contratante y el Consorcio INDGER.

Tabla 14. Relación problemas – matriz de riesgos.

Problema Identificado	Descripción	Categoría	¿A quién se le asigna?		Tratamiento
			FDLC	Adjudicatario	Controles a ser implementados
Retraso en la definición y actualización de los diseños hidráulicos.	Las condiciones técnicas previstas por la entidad contratante para la ejecución del contrato, impiden la viabilidad y correcta ejecución del mismo. Entidad.	RIESGO ALTO	100%	0%	VERIFICAR QUE SE ENCUENTREN CADA UNO DE LOS DOCUMENTOS TECNICOS PARA DAR INICIO AL PROYECTO
Atrasos en la emisión de licencias y autorizaciones de intervención por parte del Instituto Colombiano de Antropología e Historia – ICANH y del Instituto Distrital de Patrimonio Cultural - IDPC.	Demoras en la entrega de información por parte de un tercero o actos de entidades públicas que generan inoportunidad en el cumplimiento del contrato. Entidad y Contratista	RIESGO BAJO	50%	50%	REALIZAR MESAS DE TRABAJO INTER INSTITUCIONALES.
Declaración del estado de emergencia sanitaria por el Covid-19	NO SE ENCUENTRA IDENTIFICADO EN LA MATRIZ DE RIESGOS				
Demoras en las intervenciones de las Empresas de Servicios Públicos.	Demoras en la entrega de información por parte de un tercero o actos de entidades públicas que generan inoportunidad en el	RIESGO BAJO	50%	50%	REALIZAR MESAS DE TRABAJO INTER INSTITUCIONALES.

Problema Identificado	Descripción	Categoría	¿A quién se le asigna?		Tratamiento
			FDLC	Adjudicatario	Controles a ser implementados
	cumplimiento del contrato. Entidad y Contratista				
Atraso por parte de la Secretaría Distrital de Movilidad - SDM en la autorización para la ejecución de los pompeyanos.	Demoras en la entrega de información por parte de un tercero o actos de entidades públicas que generan inoportunidad en el cumplimiento del contrato. Entidad y Contratista	RIESGO BAJO	50%	50%	REALIZAR MESAS DE TRABAJO INTER INSTITUCIONALES.
Problemas de seguridad por las frecuentes protestas en la zona de trabajo.	Inseguridad en zona de ejecución de la obra. Contratista.	RIESGO BAJO	0%	100%	GENERAR FRENDES DE SEGURIDAD Y MESAS DE TRABAJO CON LA POLICIA Y COMUNIDAD.
Deficiencias en la estructuración inicial del presupuesto.	Variación de cantidades de obra o especificaciones técnicas del producto por causas no imputables al contratista. Entidad.	RIESGO BAJO	100%	0%	ESTABLECER MESAS DE TRABAJO CON EL FIN DE AJUSTAR MAYORES Y MENORES CANTIDADES DE OBRA. CON LAS ENTIDADES COMPETENTES ESTABLECER MESAS DE TRABAJO PARA TRATAR LOS CAMBIOS EN LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS Y O RESOLUCIONES DE INTERVENCION.

Fuente: Elaboración propia con datos de la Licitación Pública No. FDLC-LP-016-2019

- Retraso en la definición y actualización de los diseños hidráulicos.

Problema que generó atrasos en el inicio de las actividades de conservación en un periodo aproximado de dos (02) meses y sobre costos por un valor de quince millones de pesos (\$15.000.000).

Esto tiene una relación con la deficiente implementación y el bajo nivel de uso de las buenas prácticas del proceso denominado ESTIMAR LOS COSTOS por parte del Contratista de Obra, ya que esta implementación permite determinar los recursos

monetarios que se necesitan para el buen desarrollo del proyecto, este proceso se debe efectuar periódicamente durante el proyecto y cuando se considere necesario.

También se puede evidenciar en la no consecución y debida revisión oportuna de los documentos del proyecto (Entrada - 7.2.1.2. Documentos del proyecto), específicamente en fijar los requisitos de recursos, ya que esta buena práctica determina el tipo, cantidad y disponibilidad de recursos para la ejecución del proyecto.

Igualmente se puede relacionar con la no implementación de la herramienta y/o técnica análisis de datos (7.2.2.6. Análisis de datos), específicamente con el análisis de alternativas, ya que esta técnica permite establecer los datos necesarios para la estimación de los costos del proyecto.

A causa de lo anterior, las siguientes salidas del proceso de estimar los costos no fueron implementadas durante el proyecto: 7.2.3.2. Base de las estimaciones y 7.2.3.3. Actualizaciones a los documentos del proyecto (Registro de supuestos), lo cual no permitió que el proyecto contará con un registro que soporte las estimaciones de los costos del proyecto y un formato en el que se registrarán detalles de los supuestos identificados y/o nuevos supuestos que surgieron durante algún proceso específico.

Estos costos adicionales no fueron reconocidos por parte de la Entidad Contratante.

Como alternativa o acción de mejora para mitigar o evitar costos adicionales al Contratista de Obra por el retraso en la definición y actualización de los diseños hidráulicos, es que realice en futuros proyectos una estimación de costos de acuerdo a las buenas prácticas establecidas en la gestión de los costos de la guía PMBOK® Versión 6, especialmente con lo correspondiente a la Entrada - 7.2.1.2. Documentos del proyecto y 7.2.2.6. Análisis de datos (Project Management Institute, 2017).

Lo anterior con el fin de identificar los requisitos de los recursos que permitan determinar el tipo, cantidad y disponibilidad de éstos para la elaboración del presupuesto (oferta económica), igualmente el análisis de alternativas, ya que esta técnica le permitirá establecer los datos necesarios para la estimación de los costos del proyecto y realizar periódicamente la estimación de los costos del proyecto, ya que los procesos establecidos como buenas prácticas son dinámicos y están en función de la ejecución del proyecto (Project Management Institute, 2017).

- Atrasos en la emisión de licencias y autorizaciones de intervención por parte del ICANH y del IDPC / Demoras en las intervenciones de las Empresas de Servicios Públicos / Atraso por la SDM en la autorización para la ejecución de los pompeyanos / Problemas de seguridad por las frecuentes protestas en la zona de trabajo.

El proyecto presentó un atraso en el inicio de las obras de cuatro (04) meses y una prórroga en un periodo de tres (03) meses por los problemas mencionados

anteriormente.

El atraso en la emisión de licencias y autorizaciones de intervención por parte de entidades diferentes a la Contratante, las demoras en las intervenciones por parte de la EAAB y los problemas de seguridad generados por terceros, se consideraron dentro del presupuesto inicialmente estructurado, ya que los sobrecostos generados por la materialización de estos problemas previsibles fueron identificados en la matriz de riesgos del proceso licitatorio.

Por lo tanto, estos costos adicionales se asumieron en su totalidad por la Entidad Contratante, al reconocerle al Consorcio INDGER los imprevistos estipulados en el Contrato de Obra (Imprevistos = 1%)

Los imprevistos es un costo indirecto equivalente a un porcentaje de los costos directos destinado a cubrir los valores derivados de los riesgos que hacen parte de la ejecución de la obra y de situaciones acaecidas durante la ejecución de las mismas, (que no sean imputables a las partes), los imprevistos se calculan en relación a los riesgos que tiene cada proyecto (Instituto de Desarrollo Urbano IDU, 2019).

Debido a lo anterior, no se realiza ningún análisis de los problemas mencionados anteriormente cotejándolos con las buenas practicas establecidas en la gestión de los costos de la guía PMBOK® Versión 6.

No obstante, se puede determinar cómo acción de mejora para abordar los sobre costos que generan los problemas mencionados en este aparte, que el Contratista de Obra defina el porcentaje de los imprevistos en función a los riesgos que tiene cada proyecto, teniendo en cuenta que los proyectos son únicos y no se puede generalizar que el porcentaje de imprevistos sea igual para todos.

Una limitación que se tiene en la ejecución de este tipo de proyectos, es que el porcentaje de los Imprevistos no se puede ofertar, es decir que no se puede variar del propuesto por la Entidad Contratante.

- Declaración del estado de emergencia sanitaria por el Covid-19

El anterior problema ocasionó un atraso en el inicio de las actividades en un periodo de cinco (05) meses y un sobrecosto aproximado de cuarenta millones de pesos (\$40.000.000).

La declaración del estado de emergencia sanitaria por el Covid-19, se puede relacionar principalmente con los procesos ESTIMAR LOS COSTOS, DETERMINAR EL PRESUPUESTO y CONTROLAR LOS COSTOS, específicamente con la no implementación de la herramienta y/o técnica análisis de datos (Análisis de datos - Análisis de reserva), lo anterior debido a que el Consorcio INDGER no fijo dentro de la gestión de los costos la reserva de gestión, con la cantidad adicional de fondos para

cubrir riesgos imprevistos desconocidos – desconocidos del proyecto.

Lo anterior causó la no implementación la buena práctica denominada Actualizaciones a los documentos del proyecto - Registro de riesgos, formato en el que se registran y actualizan los detalles de los riesgos identificados y seleccionados.

La deficiente implementación de la buena practica 7.4.3.3. Solicitudes de cambio del proceso CONTROLAR LOS COSTOS, no permitió que durante el proyecto se realizará una solicitud en debida forma para cambiar o modificar un documento, un entregable o una línea base mediante el proceso de realizar el control integrado de cambios debido a la declaración del estado de emergencia sanitaria por el Covid-19 en el país.

Estos costos adicionales no fueron reconocidos por parte de la Entidad Contratante.

Para mitigar o evitar los costos adicionales generados por la declaración del estado de emergencia sanitaria por el Covid-19 en el país, se recomienda que el Contratista de Obra aplique la totalidad de las buenas prácticas mencionadas en el área del conocimiento de la gestión de los costos de la guía la gestión de los costos de la guía PMBOK® Versión 6 en relación a los riesgos de los proyectos. Las cuales se relacionan a continuación:

Durante la gestión de los costos, elaborar el plan de gestión de los riesgos del proyecto, esto con el fin de establecer la forma de cómo se van a gestionar los riesgos del proyecto (identificación, análisis y monitoreo) (Project Management Institute, 2017).

Igualmente identificar si el registro de riesgos (matriz de riesgos) establecidos por la Entidad Contratante es acorde y se ajusta de al proyecto, igualmente establecer una reserva de gestión (Análisis de reserva) con un adicional de fondos para cubrir riesgos imprevistos o cambios en el proyecto (Project Management Institute, 2017).

Es muy importante durante la gestión de los costos del proyecto (planificar, estimar, determinar y controlar) y a lo largo de la ejecución del proyecto, actualizar los documentos del proyecto, principalmente el registro de riesgos, esto con el fin actualizar los detalles de los riesgos identificados y seleccionados tales como: la lista de riesgos identificados, la asignación del riesgo potencial, la lista de respuestas potenciales a los riesgos, selección y acuerdo de las respuestas para los proyectos. Lo anterior de acuerdo a lo relacionado con las buenas practicas gestión de los costos de la guía la gestión de los costos de la guía PMBOK® Versión 6 (Project Management Institute, 2017).

- Deficiencias en la estructuración inicial del presupuesto.

El presente problema se puede relacionar con el proceso denominado CONTROLAR LOS COSTOS, desde el punto de vista del Contratista de Obra. Lo anterior debido a que la estructuración del presupuesto es de entera competencia de la Entidad Contratante y se origina en las etapas iniciales del ciclo de vida del proyecto.

Por la no implementación de la herramienta y/o técnica 7.4.2.2. Análisis de datos - Análisis de tendencias, no permitió predecir el desempeño en el tiempo de los costos para establecer si se estaban generando sobre costos en el proyecto y con el bajo nivel de uso de la buena práctica Análisis del valor ganado, con la cual se hubiera podido evaluar durante la ejecución del proyecto el desempeño de los costos e identificar si el presupuesto inicial presentaba deficiencias.

Igualmente, por la no implementación de la salida 7.4.3.2. Pronósticos de costos, no se pronosticó cuánto costaría el proyecto al finalizar el plazo establecido.

Es importante mencionar que al Contrato de Obra tuvo una adición presupuestal de cien millones de pesos (\$100.000.000), debido a las actividades no previstas que no se contemplaron en el presupuesto inicial, especialmente las no contempladas en el capítulo de redes secas.

Las actividades no previstas corresponden a actividades no contempladas en los documentos del proceso de contratación y las cuales se requieren ejecutar para dar cumplimiento al alcance del proyecto.

El valor de los análisis de precios unitarios no previstos fue de \$370.956.413, lo cual equivale a un 20,8% del presupuesto final del proyecto.

Como acción de mejora para evitar o mitigar los costos adicionales correspondientes a las deficiencias en la estructuración inicial del presupuesto por parte del Contratista de Obra, es la aplicación las buenas practicas del proceso de controlar los costos, principalmente lo que contempla el análisis de datos (análisis del valor ganado), ya que con este análisis analiza las medidas de alcance, cronograma y recursos para evaluar el desempeño del proyecto con base en los siguientes criterios: Valor planificado (PV): Trabajo programado al costo planeado, Valor ganado (EV): Trabajo ejecutado al costo planeado y Costo real (AC): Costo real (Project Management Institute, 2017).

También es importante implementar la buena práctica denominada análisis de variación, ya que esta práctica permite realizar un análisis de las variaciones de los costos y el cronograma en función del plazo para la terminación del proyecto, lo anterior con la aplicación de los siguientes métodos de análisis: Variación del cronograma (SV): $SV = EV - PV$, proyecto acelerado o lento, Variación del costo (CV): $CV = EV - AC$, proyecto eficiente o ineficiente, Índice de desempeño del cronograma (SPI): $SPI = EV/PV$, adelanto, retraso o a tiempo, Índice de desempeño del costo (CPI): $CPI = EV/AC$, bajo presupuestado, sobre presupuestado o en el presupuesto (Project Management Institute, 2017).

Con lo expuesto anteriormente, se logra cumplir con el objetivo de establecer algunas acciones de mejora para los problemas presentados en la implementación de los procedimientos de gestión de los costos en el proyecto objeto de estudio.

A través del presente trabajo de grado, se evidencia que el Contratista de Obra ni la Entidad Contratante implementaron de una manera adecuada las buenas prácticas establecidas por el PMBOK® Versión 6 (gestión de los costos).

Se da respuesta a la pregunta de investigación, en el sentido que al analizar detalladamente las buenas prácticas y verificar su implementación por parte del Consorcio INDGER en el proyecto, éstas si permiten diagnosticar la gestión de los costos realizada por el Contratista de Obra en las obras de espacio público en la calle 10 entre la carrera 5 y la carrera 6 en la localidad de la Candelaria en Bogotá D.C, lo anterior debido a que existe una relación lógica con la deficiente implementación y el bajo nivel de uso de las buenas prácticas con correspondencia a algunos problemas que se presentaron durante el desarrollo del proyecto.

7. NUEVAS ÁREAS DE ESTUDIO

El presente trabajo de grado se puede complementar con un diagnóstico de los proyectos de ejecución de actividades de conservación del espacio público, tomando como base el área de conocimiento de la gestión del cronograma de la guía PMBOK® Versión 6, ya que la mayoría de las buenas practicas establecidas en esta área de gestión son competencia del Contratista de Obra.

Por lo tanto, definir la relación de los problemas que se puedan presentar en el proyecto en comparación con la implementación y el nivel de uso de las buenas prácticas se ajusta de manera más objetiva a la gestión del cronograma desarrollada por el Contratista de Obra durante la ejecución del proyecto.

8. CONCLUSIONES

Con el fin de establecer una relación entre los objetivos del presente trabajo de grado, los resultados e impactos y las conclusiones, en la siguiente tabla se confrontan las variables mencionadas anteriormente.

Tabla 15. Objetivos – Resultados - Conclusiones

OBJETIVOS	RESULTADOS E IMPACTOS	CONCLUSIONES
Establecer y verificar el control efectuado a los costos del proyecto por parte del Contratista de Obra	Descripción de la gestión de los costos realizados por el contratista de obra	Al establecer y verificar el control efectuado a los costos del proyecto por parte del Contratista de Obra, se puede concluir que éste no fue el más adecuado, debido a que no se tenía una metodología ni un análisis de la planificación, estimación, determinación del presupuesto ni control de los costos durante la ejecución del proyecto.
Elaborar un instrumento de diagnóstico que permita identificar si el Contratista de Obra implementó las buenas prácticas de la gestión de los costos de la guía PMBOK® Versión 6 durante la ejecución del proyecto objeto de estudio.	Presentación del instrumento de diagnóstico	Con respecto al instrumento de diagnóstico elaborado en el presente trabajo de grado, se pudo constatar que la implementación de las buenas prácticas de la gestión de los costos de la guía PMBOK® Versión 6 durante la ejecución del proyecto objeto de estudio por parte del Contratista de Obra fue deficiente, particularmente con el proceso 7.4 CONTROLAR LOS COSTOS, ya que éste fue el de menor nivel de uso e implementación por parte del Contratista de Obra, el cual su nivel fue del 23%, por lo tanto se puede concluir que durante la ejecución del proyecto no hubo un eficiente monitoreo y seguimiento del desempeño de los costos.
Elaborar el diagnóstico que permita establecer el nivel de uso de buenas prácticas de la gestión de los costos de la guía PMBOK® Versión 6 y analizar la relación de este nivel de uso con los posibles problemas que presentó el proyecto.	Realización del diagnóstico	
Identificar si el Contratista de Obra presentó problemas en la gestión de los costos durante la ejecución del proyecto de las obras de espacio público en la calle 10 entre la carrera 5 y la carrera 6 en la localidad de la Candelaria en Bogotá D.C	Descripción de los problemas del proyecto	Existe una relación lógica con la deficiente implementación y el bajo nivel de uso de las buenas prácticas con correspondencia a algunos problemas que se presentaron durante el desarrollo del proyecto
Analizar el comportamiento de los costos del caso de estudio, con base en el índice de desempeño (CPI), la variación del costo (CV) y la utilidad establecida por el Contratista de Obra	Análisis del desempeño de los costos empleando análisis de valor ganado	Con relación al análisis del comportamiento de los costos del caso de estudio y tomando como base las variables índice de desempeño (CPI), la variación del costo (CV) y la utilidad, se puede establecer que la variación del costo CV fue de \$ 144.786.007 al terminar la ejecución del proyecto, lo anterior indica que el proyecto se realizó por debajo del presupuesto determinado durante el proceso licitatorio (oferta económica). Respecto al desempeño del costo CPI, este fue igual a 1,09 al finalizar el proyecto, lo anterior indica que por cada peso en que incurrió el Contratista de Obra para la

		<p>ejecución del proyecto, logro materializar 1,09 pesos, o que el trabajo que se obtuvo con un peso invertido representa 1,09 pesos, es decir que se ejecutó el proyecto con menores costos y se cumplió con el plazo establecido en el cronograma.</p> <p>El porcentaje de utilidad establecido inicialmente por parte del Consorcio INDGER al presentar la oferta económica fue del 4%, y al finalizar el proyecto el Contratista de Obra el porcentaje de utilidad ascendió al 8,13%.</p>
<p>Proponer acciones de mejora para los problemas presentados en la implementación por parte del Contratista de Obra de los procedimientos de gestión de los costos en el proyecto objeto de estudio.</p>	<p>Propuestas de acciones de mejora para los problemas presentados</p>	<p>Las acciones de mejora propuestas para mitigar los problemas presentados en la implementación de los procedimientos de gestión de los costos en el proyecto objeto de estudio, se enfocaron a la implementación de las buenas prácticas de la guía PMBOK® Versión 6, con el fin de que el Contratista de Obra las adopte como lecciones aprendidas y las establezca en futuros proyectos.</p>

En este trabajo se elaboró el diagnóstico de la gestión de los costos del Contratista Constructor para las obras de espacio público en la calle 10 entre la carrera 5 y la carrera 6 en la localidad de la Candelaria en Bogotá D.C de acuerdo con la guía PMBOK® Versión 6.

Lo más importante de la realización de este diagnóstico, fue que se identificó que algunos de los problemas presentados durante la ejecución del proyecto objeto de estudio influyeron de manera negativa en los costos, además tienen una relación lógica con la implementación y el nivel de uso de las buenas prácticas de la gestión de los costos de la guía PMBOK® Versión 6, porque se evidencia un bajo nivel de implementación y de uso de las buenas prácticas, el cual porcentualmente se encontró entre el 23% y el 40%

Lo que más ayudo a la creación de este diagnóstico, fue la elaboración de un instrumento de análisis porque permitió identificar si el Consorcio INDGER implementó las buenas prácticas de la gestión de los costos de la guía PMBOK® Versión 6 durante la ejecución del proyecto caso de estudio e igualmente establecer cuál fue el su nivel de uso.

Lo más difícil en la elaboración del diagnóstico, fue el desconocimiento por parte del Contratista de Obra de las buenas prácticas de la gestión de los costos de la guía PMBOK® Versión 6, ya que esto dificultó el diligenciamiento por parte del Consorcio INDGER del instrumento de análisis empleado en el presente trabajo de grado.

Para este tipo de proyectos que contemplan la intervención de la infraestructura de la ciudad (obras en espacio público), es imprescindible contar con la elaboración de diseños en un alto nivel de detalle y una buena coordinación interinstitucional con las entidades distritales, lo cual permitirá el buen desarrollo del proyecto y la no generación de costos

adicionales por falencias en los tramites mencionados anteriormente con terceros.

Aunque ya en algunos procesos licitatorios, se está solicitando como factor de calidad, la implementación por parte del oferente ganador de un programa de gerencia que permita identificar los requisitos; abordar las necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados; manifestar las contingencias que se evidencien, entre otros aspectos relacionados con el alcance, la calidad, el cronograma, el presupuesto, los recursos y el riesgo del proceso. Para el proyecto objeto de estudio no se solicitó por parte de la Entidad Contratante la implementación de este tipo de programas en los documentos contractuales.

Una vez terminado el presente trabajo de grado, se puede evidenciar que el proyecto objeto de estudio, presentó problemas desde su planificación y durante su ejecución, con relación a la gestión de los costos implementada tanto por la Entidad Contratante como por el Contratista de Obra, lo anterior generó múltiples modificaciones contractuales tales como suspensiones, prorrogas y una adición presupuestal.

Finalmente se puede establecer, que las buenas prácticas establecidas por el PMBOK® Versión 6 (gestión de los costos) si permiten diagnosticar la gestión de los costos realizada por el Contratista de Obra en las obras de espacio público en la calle 10 entre la carrera 5 y la carrera 6 en la localidad de la Candelaria en Bogotá D.C, lo anterior debido a que existe una relación lógica con la deficiente implementación y el bajo nivel de uso de las buenas prácticas con correspondencia a algunos problemas que se presentaron durante el desarrollo del proyecto.

Para la elaboración del presente documento, se consultaron y analizaron diferentes temas vistos durante las asignaturas que hacen parte de la Especialización en Gerencia de Obras, especialmente la aplicación de las buenas prácticas de la de la guía del PMBOK 6th, lo cual nos permite afianzar los conocimientos que son de gran importancia durante nuestra vida profesional una vez se obtenga el título de especialistas.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Abd Latif, M. &. (2015). Value engineering (VE) application in malaysian public construction projects: Quantifying the involvement of VE study application in project management (PM) knowledge areas. *Joint HKIVM-SAVE International Conference 2015: Discover Hidden Values HKIVM-SAVE 2015*, (págs. 97-103). Obtenido de Retrieved from www.scopus.com
- Acuerdo Distrital 637 de 2016. (2016). *Por el cual se crean el Sector Administrativo de Seguridad, Convivencia y Justicia, la Secretaría Distrital de Seguridad, Convivencia y Justicia, se modifica parcialmente el Acuerdo Distrital 257 de 2006 y se dictan otras.*
- Aljamee, H. K. (2020). The benefits of applying project management methodology on project delay: A study in construction projects in iraq. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, (pág. 745). doi:10.1088/1757-899X/745/1/012155
- Alvarado Verdín, V. M. (2016). *Ingeniería de costos*. Mexico D.F: Grupo Editorial Patria. Obtenido de <https://elibro-net.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/es/lc/ucatonica/titulos/40454>
- Añon García , J. (1984). Paper presented at the Transactions of the American Association of Cost Engineers. *28TH ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF COST ENGINEERS AND THE EIGHTH INTERNATIONAL COST ENGINEERING CONGRESS*, (pág. 83 articulos). Londres. Obtenido de Retrieved from www.scopus.com
- Añon Garcia, J. (1985). *MANAGEMENT OF INTERNATIONAL CONSTRUCTION PROJECTS, PROCEEDINGS OF A CONFERENCE*. Londres. Obtenido de Paper presented at the Retrieved from www.scopus.com
- Bagherpour, M. Z. (2010). Designing a control mechanism using earned value analysis: An application to production environment. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 419-429.
- Bandeh Lou, A. K. (2016). Integrating earned value management with risk management to control the time-cost of the project. *IIOAB Journal*, págs. 114-119. Obtenido de Retrieved from www.scopus.com
- Bataller, A. (2016). *La gestión de proyectos*. Barcelona: Editorial UOC. Obtenido de <https://elibro-net.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/es/lc/ucatonica/titulos/57720>
- Bogotá, C. d. (1992). Acuerdo 2 de 1992. *Se crean las Localidades del Distrito Capital y se determina la integración de las Juntas Administradoras Locales*. Bogotá.
- Bohorquez Villamil, K. L. (2019). Proposal of a methodology of project management for sme's of the building sector through the start-up and planning processes of the PMBOK guide. *Congreso Internacional De Innovacion y Tendencias En Ingenieria, CONIITI 2019*, (pág. Conference Proceedings). Bogotá. doi:10.1109/CONIITI48476.2019.8960895
- Caceres Romero, D. (2019). *DIAGNOSTICO DE CONTRATOS DE MANTENIMIENTO DE ESPACIO PÚBLICO IDU*. Bogotá.

- Campo Arranz, R. D. (2014). *Gestión de proyectos*. Madrid: RA-MA Editorial. Obtenido de <https://elibro-net.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/es/lc/ucatonica/titulos/105623>
- Castiblanco, P. C.-P. (2018). Design of a prefeasibility model of costs for the construction of a veredal sewer in cundinamarca, for a medium company. *Congreso Internacional De Innovacion y Tendencias En Ingenieria, CONIITI 2017*. doi:10.1109/CONIITI.2017.8273357
- Constitución Política de Colombia. (1991). Colombia.
- Córdoba Padilla, M. (2011). *Formulación y evaluación de proyectos*. Bogotá: Ecoe Ediciones. Obtenido de <https://elibro-net.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/es/lc/ucatonica/titulos/69169>
- De Melo, O. B. (2010). Adoption of model pmbok® in management of costs of project in engineering of telecommunications. *65th ABM International Congress, 18th IFHTSE Congress and 1st TMS/ABM International Materials Congress 2010*, (págs. 2542-2555). Obtenido de Retrieved from www.scopus.com
- Decreto 734 de 2012. (2012). *El cual reglamenta las disposiciones legales para la contratación pública. Que fue modificado por el Decreto 1510 del 2013*.
- Decreto Distrital 101 de 2010. (2010). *Por medio del cual se fortalece institucionalmente a las Alcaldías Locales, se fortalece el esquema de gestión territorial de las entidades distritales en las localidades, se desarrollan instrumentos para una mejor gestión*.
- Decreto Ley 1421 de 1993. (1993). *Por el cual se dicta el régimen especial para el Distrito Capital de Santafé de Bogotá*.
- Fondo de Desarrollo Local de La Candelaria. (2019). ESTUDIOS PREVIOS LICITACIÓN PÚBLICA No. FDLC-LP-016-2019 . Bogotá D.C.
- Gallardo, D. y. (2016). *Proyectos organizacionales*. Buenos Aires: Editorial Maipue. Obtenido de <https://elibro-net.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/es/ereader/ucatonica/77336>
- Galván Borja, S. (2014). *Desarrollo integral de proyectos*. Editorial Digital UNID. Obtenido de <https://elibro-net.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/es/lc/ucatonica/titulos/41161>
- Gómez Agundiz, X. y. (2018). *Gestión de costos y precios*. México D.F: Grupo Editorial Patria. Obtenido de <https://elibro-et.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/es/ereader/ucatonica/40538>
- Hassan, A. Y. (2020). Exploring an agile plus approach for project scope, time, and cost management. International. *Journal of Information Technology Project Management*, págs. 72-89. doi:10.4018/IJITPM.2020040105
- Hinostroza, M. C. (2019). Application of PMBOK to improve the deadline of projects in SMEs engineering consultancies. doi:10.1007/978-3-030-16053-1_47
- Instituto de Desarrollo Urbano. (s.f.). Obtenido de INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO: <https://www.idu.gov.co/page/transparencia/informacion-de-interes/glosario>
- Instituto de Desarrollo Urbano IDU. (4 de Octubre de 2019). Manual de Interventoría y/o supervisión de contratos - Versión 06. Bogotá D.C.
- Instituto de Desarrollo Urbano IDU. (2019). Manual de Interventoría y/o supervisión de

Contratos - Versión 06.

- Instituto Distrital de Patrimonio Cultural. (2019). RESEÑA HISTÓRICA Y VALOR PATRIMONIAL DE LA CALLE 10. Bogotá.
- Mahmoudi, A. B. (2019). Grey earned value management: Theory and applications. *IEEE Transactions on Engineering Management*. Nanjing. Obtenido de doi:10.1109/TEM.2019.2920904
- Martínez Montes, G. (2007). *Organización y gestión de proyectos y obras*. Madrid: McGraw-Hill. Obtenido de <https://elibro-net.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/es/ereader/ucatolica/50122>
- Mortaji, S. T. (2015). Project completion time and cost prediction using change point analysis. *Journal of Management in Engineering*, 31.
- Norma IDU-ET-2011. (2011). *Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción para proyectos materiales y construcción para proyectos de infraestructura vial y de espacio público*.
- Plan de Desarrollo Local de LA CANDELARIA 2017-2020. . (2017). *CANDELARIA MEJOR PARA TODOS: PLATAFORMA TERRITORIAL PARA GARANTIZAR EL DESARROLLO INCLUSIVO Y LA INNOVACIÓN SOCIAL*.
- Project Management Institute, I. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Pennsylvania: Independent Publishers Group.
- Público, S. D.-D. (2018). CARTILLA DE ANDENES BOGOTÁ D.C.
- Resolución 4880 de 2011. (2011). *Por la cual se adopta el manual de especificaciones técnicas generales de materiales y construcción para proyectos de infraestructura vial y de espacio público en Bogotá D.C.*
- Romero, S. M. (2018). Application of project management tools in engineering services companies: Four case studies. *Journal of Physics: Conference Series*, pág. 1126(1). doi:10.1088/1742-6596/112
- Secretaría Distrital de Planeación. (2009). *Conociendo la localidad de La Candelaria: Diagnóstico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos. 2009*. Bogotá.
- Secretaría Distrital de Planeación. (2014). *Boletín 69 - Proyecciones de población por localidades para Bogotá 2016-2020*. Bogotá. Obtenido de <http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/boletin69.pdf>
- Secretaría Distrital de Planeación. (2018). CARTILLA DE ANDENES BOGOTÁ D.C. Bogotá.
- Sinisterra Valencia, G. (2011). *Contabilidad de costos*. Bogotá: Ecoe Ediciones. Obtenido de <https://elibro-net.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/es/ereader/ucatolica/69014>
- Solomon, P. R. (2007). Performance-based earned value. En *Performance-based earned value* (págs. 1-300). doi:10.1109/9780470084663
- Tanaka, M. (2007). *Gestión moderna de costes*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos. Obtenido de <https://elibro-net.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/es/ereader/ucatolica/52929>
- Turégano Pastor, J. V. (2012). *Proyectos de ingeniería rural*. València: Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia. Obtenido de <https://elibro-net.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/es/ereader/ucatolica/54056>

Vargas Lesmes, J. (2007). *Historia de Bogotá. Conquista y Colonia - Tomo I*. Bogotá: Villegas Editores.