

**EVALUACIÓN *EX POST* DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICO-
PRIVADA: CASO APLICADO A DOS PROYECTOS EN LA COMPAÑÍA ABC**

***EX POST* EVALUATION OF PUBLIC-PRIVATE INFRASTRUCTURE
PROJECTS: CASE APPLIED TO TWO PROJECTS IN THE ABC COMPANY**

**LAURA CAMILA RÍOS DUARTE
CATALINA MEDINA OSPINA**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
magíster en Gerencia de Proyectos**

Asesor: Elkin Arcesio Gómez Salazar, Ph. D.

**UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS
PEREIRA
2020**

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación quiero dedicarlo a mi padre por su amor, su sacrificio y su confianza, por ser mi apoyo constante y por creer plenamente en mí, y a Dios, por estar en cada momento de mi vida.

Catalina Medina Ospina

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre.

Por ser fuente de inspiración, respeto y admiración y por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero, más que nada, por su amor.

Laura Camila Ríos Duarte

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, por ser el guía de nuestras vidas, y a mi padre, Miguel Medina, por creer y apoyarme en mis sueños académicos, y a mi ángel en el cielo, María Eugenia Ospina, porque gracias a ellos he llegado a este punto en mi carrera universitaria.

Catalina Medina Ospina

Quiero expresar mi agradecimiento a la Universidad EAFIT, puesto que en cada aula me brindó las herramientas y me permitió formarme y culminar mis estudios de posgrado.

A los maestros y al asesor del trabajo de grado por su empeño y su dedicación en la supervisión de este trabajo y por cada uno de sus consejos y enseñanzas.

A Camilo, por brindarme las garantías para estudiar y trabajar al mismo tiempo, además de permitir que basáramos el trabajo de grado en su empresa y facilitarnos toda la información necesaria para el desarrollo correspondiente.

A Daniela, Claudia y Diana, personas maravillosas que pude conocer y que hicieron el camino y la estancia en otra ciudad mucho más fácil.

A Cata, mi amiga y mi compañera: gracias por caminar conmigo, por acogerme en tu casa y por culminar juntas este pedacito de vida.

A Juli, por su apoyo en cada momento, por ser luz, por no permitir que me rindiera y por creer en mí; gracias por inyectarme las ganas cuando más lo necesitaba, pero, más que nada, por tu amor.

Y, por último, a mi padre, Delio Ríos Arenas, mi ángel del cielo; solo espero que te sientas orgulloso de lo que dejaste en la tierra. Mamá y yo te recordaremos por siempre.

Laura Camila Ríos Duarte

RESUMEN

El sector de la construcción ha sufrido un decrecimiento importante en el último año y dicha baja incidió en forma directa en la influencia que el sector tiene sobre el producto interno bruto (PIB) y, en consecuencia, sobre la economía del país. Para las empresas constructoras el panorama no es diferente y, además, varios factores, como la falta de seguimiento y la ligereza con que se documentan los procesos vinculados con los proyectos en las organizaciones, han ocasionado fallas integrales que no han permitido alcanzar la rentabilidad esperada. A lo anterior se le suman otros factores, como la volatilidad en los precios de materias primas, insumos y servicios, han hecho que los directivos de las empresas centren su mirada en la gestión de proyectos con el fin de buscar soluciones para los procesos internos que pueden ser controlados en cada empresa con el fin de mejorar sus rendimientos y estar preparados para los desafíos del mundo actual. El presente trabajo pretendió ofrecer a la Compañía ABC S. A. S. una mirada detallada de todos los procesos vinculados con el desarrollo de dos proyectos de la empresa que tuvieron tasa de éxito y de fracaso. Su finalidad consistió en llevar a cabo una evaluación *ex post* en la que a través de la identificación de lecciones aprendidas de cada proyecto se reconocieran los errores y los aciertos en cada uno de los procesos desarrollados y de esta manera permitir la implementación de mejoras en la organización para que puedan ser replicadas en otros proyectos y obtener así mejores resultados, que se traduzcan en una óptima utilización de los recursos, en mejoras en la eficiencia y la eficacia de los procesos, en seguimiento y control de datos, en disminución del sesgo o pérdida de información de los proyectos a causa de la alta rotación de personal y para brindar mecanismos a la dirección que mejoren la toma de decisiones y contribuyan de esta manera al incremento de la rentabilidad y a la satisfacción del cliente. La obtención de la

información se hizo a través de la aplicación de entrevistas a nueve personas involucradas con los dos proyectos, con énfasis en cada una de las áreas del conocimiento consignadas en la metodología del *Pmbok®*; los entrevistados se seleccionaron según el cargo y el área que direccionaban y porque, además, influían de manera directa en los proyectos. Una vez obtenida la información, se procesó, se aplicó la metodología de Mario Coquillat de Travesedo (2014), se identificaron las lecciones aprendidas y de esta manera se planteó una hoja de ruta para la dirección en la que se consignaron los procesos y los métodos que serán guía para los proyectos futuros y su forma de implementación para garantizar su perdurabilidad en el tiempo.

Palabras clave: gestión de proyectos, lecciones aprendidas, metodología del *Pmbok®*, evaluación *ex post*.

ABSTRACT

The construction sector has suffered a significant decrease in the last year, this drop directly affects the influence that the sector has on the Gross Domestic Product (GDP) and consequently on the country's economy. Within construction companies, the outlook is no different and also factors such as the lack of monitoring and the lightness with which the processes linked to projects within organizations are documented, have caused integral failures that have not allowed achieving the expected profitability. This added to other factors such as volatility in the prices of raw materials, supplies and services, have made company managers focus their attention on project management in order to find solutions for those internal processes that can be controlled from your company in order to improve its performance and be prepared for the challenges of today's world. This work aims to offer Compañía ABC S. A. S. a detailed look at all the processes linked to the development of two company projects that had a success and failure rate. Its purpose is to carry out an ex post evaluation where, through the identification of lessons learned from each project, errors and successes are recognized in each of the processes developed and thus allow the implementation of improvements within the company so that they can be replicated in other projects and thus obtain better results that translate into optimal use of resources, improvements in the efficiency and effectiveness of processes, monitoring and control of data, reduction of bias or loss of information from projects due to high staff turnover and provide mechanisms to management that improve decision-making and thus contribute to increased profitability and customer satisfaction. Obtaining the information was done through interviews with nine people involved in the two projects, emphasizing in each of the areas of knowledge recorded under the Pmbok® methodology, the interviewees were selected according to the position and area that they directed

and they also directly influenced projects. Once the information was obtained, it was processed and applying the methodology of Mario Coquillat de Travesedo (2014), the lessons learned were identified and, in this way, a roadmap was proposed for the management where the processes and methods that will guide the future projects were consigned and its form of implementation to guarantee its durability over time.

Key words: *project management, lessons learned, Pmbok® methodology, ex post evaluation.*

Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	15
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
3.	OBJETIVOS	20
3.1.	OBJETIVO GENERAL	20
3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
4.	JUSTIFICACIÓN	21
5.	MARCO CONCEPTUAL	22
5.1.	DEFINICIÓN DE PROYECTO	22
5.2.	INFRAESTRUCTURA	24
5.3.	REVISIONES DESPUÉS DE LA ACCIÓN	25
5.4.	LECCIONES APRENDIDAS	27
5.4.1.	Documento técnico para la gestión de lecciones aprendidas por el BID	28
5.4.2.	Metodología de la OPS y la OMS para intercambio de información y gestión del conocimiento.....	29
5.4.3.	Metodología de lecciones aprendidas de Mario Coquillat de Travesedo basada en la gestión de riesgos.....	30
5.5.	GESTIÓN DEL CAMBIO	35
5.5.1.	Herramienta de recursos humanos de alto impacto de Whittington, Pettigrow y Conyo	36
5.5.2.	Teoría sociotécnica.....	37
5.5.3.	Modelo de las siete eses de Mckensey.....	37
5.6.	EVALUACIÓN EX ANTE	38
5.7.	EVALUACIÓN EX POST	40
5.8.	ÁREAS DEL CONOCIMIENTO SEGÚN PMBOK®	44
6.	APROXIMACIÓN METODOLÓGICA	46
6.1.	TIPOS DE ESTUDIOS	48
7.	INSTRUMENTOS	51
7.1.	FUENTES DE INFORMACIÓN	51
7.2.	ANÁLISIS DE DOCUMENTOS	53

7.3.	MUESTREO	53
7.4.	SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....	54
7.5.	ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA.....	55
7.6.	OBJETIVOS DE LA ENTREVISTA.....	56
7.7.	CUESTIONARIO DE LA ENTREVISTA	56
8.	DESARROLLO DEL TRABAJO	65
8.1.	COMPAÑÍA ABC S. A. S.	65
8.2.	EVALUACIÓN EX ANTE DEL PROYECTO A	66
9.2.1.	Gestión de la integración del proyecto	67
9.2.2.	Gestión del alcance del proyecto	68
9.2.3.	Gestión del cronograma.....	71
9.2.4.	Gestión de los costos del proyecto	74
9.2.5.	Gestión de la calidad.....	78
9.2.6.	Gestión de los recursos	81
9.2.7.	Gestión de las comunicaciones	83
9.2.8.	Gestión de los riesgos.....	84
8.2.9.	Gestión de las adquisiciones	88
8.2.10.	Gestión de los interesados	89
8.3.	EVALUACIÓN EX ANTE DEL PROYECTO B	89
8.3.1.	Gestión de la integración del proyecto	91
9.3.2.	Gestión del alcance del proyecto	91
9.3.3.	Gestión del cronograma.....	93
9.3.4.	Gestión del costo	94
9.3.5.	Gestión de la calidad.....	98
9.3.6.	Gestión de los recursos	99
9.3.7.	Gestión del riesgo.....	100
9.3.8.	Gestión de las adquisiciones	103
9.3.9.	Gestión de los interesados	104
9.	EVALUACIÓN <i>EX POST</i>.....	105
9.1.	IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS LLEVADOS A CABO EN CADA UNA DE LAS FASES DEL CICLO DE VIDA DE LOS PROYECTOS A Y B.....	107
9.2.	CLASIFICACIÓN DE LOS PROCESOS DESARROLLADOS EN LOS PROYECTOS A Y B SEGÚN LAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO Y LOS CINCO GRUPOS DE PROCESOS SEGÚN LA METODOLOGÍA DEL <i>PMBOK</i>®.....	110
9.3.	TABULACIÓN DE LAS RESPUESTAS A LAS ENTREVISTAS Y RESULTADOS	112
9.4.	COMPARACIÓN DE LOS PROYECTOS A Y B.....	124
10.	GESTIÓN DEL CAMBIO	127

11. CONCLUSIONES	130
12. RECOMENDACIONES	132
REFERENCIAS	133
ANEXOS.....	137

Lista de tablas

TABLA 1 CRITERIOS PARA REALIZAR UNA EVALUACIÓN EX ANTE.....	39
TABLA 2. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	52
TABLA 3. CRONOGRAMA DEL PROYECTO A.....	72
TABLA 4 ACTIVIDADES CRITICAS DEL PROYECTO.....	73
TABLA 5. PRESUPUESTO OFICIAL DEL PROYECTO A.....	75
TABLA 6. CÁLCULO PORMENORIZADO ADMINISTRACIÓN, IMPREVISTOS Y UTILIDAD (AIU) DEL PROYECTO A	76
TABLA 7. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.....	79
TABLA 8. ENSAYOS Y DISEÑOS PARA EL SEGUIMIENTO Y EL CONTROL DE LA CALIDAD.....	80
TABLA 9. PERSONAL REQUERIDO PARA EL PROYECTO A.....	81
TABLA 10. TIPIFICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE RIESGOS EN LA ETAPA DE PLANIFICACIÓN PROYECTO A.....	85
TABLA 11. MATRIZ DE RIESGOS DEL PROYECTO A.....	86
TABLA 12. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES POR SEMANAS.....	94
TABLA 13. PRESUPUESTO OFICIAL DEL PROYECTO B.....	95
<i>TABLA 14. ANÁLISIS DE ADMINISTRACIÓN Y UTILIDADES (AU) DEL PROYECTO B.....</i>	<i>97</i>
TABLA 15. PERSONAL ESTIMADO EN LA ETAPA DE PLANIFICACIÓN.....	99
TABLA 16. TIPIFICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE RIESGOS EN LA ETAPA DE PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO B.	101
TABLA 17 CORRESPONDENCIA ENTRE LOS GRUPOS DE PROCESOS DE LOS PROYECTOS Y LAS AREAS DEL CONOCIMIENTO.....	111
TABLA 18 CAUSAS DE ÉXITO E INCONVENIENTES PRESENTADOS EN EL PROYECTO A.....	113
TABLA 19 FACTORES DE FRACASO EN EL PROYECTO B.....	115
TABLA 20. SISTEMA DE CLASIFICACIÓN.....	117
TABLA 21. EVALUACIÓN DE LECCIONES APRENDIDAS EN EL PROYECTO A.....	118
TABLA 22. EVALUACIÓN DE LECCIONES APRENDIDAS EN EL PROYECTO B.....	121
TABLA 23. FORMATO DE ALMACENAMIENTO DE LECCIONES APRENDIDAS DE LA COMPAÑÍA ABC S A. S. ...	126

Lista de figuras

FIGURA 1 ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DE TAREAS (EDT) DEL PROYECTO A.....	70
FIGURA 2 PROGRAMA DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL DEPARTAMENTO DE RISARALDA.....	92
FIGURA 3 ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DE TAREAS (EDT) DEL PROYECTO B.....	93

Lista de Anexos

ANEXO 1 LECCIÓN APRENDIDA 1 EN EL PROYECTO A	137
ANEXO 2 LECCIÓN APRENDIDA 2 EN EL PROYECTO A	138
ANEXO 3 LECCIÓN APRENDIDA 3 PROYECTO A	139
ANEXO 4 LECCIÓN APRENDIDA 1 EN EL PROYECTO B	140
ANEXO 5 LECCIÓN APRENDIDA 2 EN EL PROYECTO B	141

1. INTRODUCCIÓN

La Compañía ABC S. A. S. es una empresa privada que desarrolla actividades de construcción de obras civiles; desde su creación en el año 2014 y hasta la fecha, se ha enfocado en la contratación con entidades estatales para la construcción de infraestructura pública; son varios y muy diversos los proyectos que ha ejecutado la organización y se ha podido evidenciar, con base en los balances financieros presentados al cierre de cada proyecto, que las utilidades esperadas versus las obtenidas en dos proyectos de similares condiciones y características no fueron las proyectadas. El proyecto A superó la rentabilidad esperada y el B, por el contrario, ocasionó pérdidas significativas para la compañía. De allí surgió la necesidad de hacer una evaluación *ex post* de los dos proyectos, en aras de identificar las lecciones aprendidas de cada uno de ellos para, con fundamento en dicha información, implementar estrategias de cambio con el fin de mejorar la gestión de proyectos en la organización y agilizar la toma de decisiones de los directivos que garanticen un mejor margen de rentabilidad y el máximo de aprovechamiento de los recursos.

Para la evaluación *ex post* se efectuó una exhaustiva revisión de los dos proyectos objeto de estudio, en la que se abarcaron de manera consistente las diez áreas del conocimiento del PMI (2013) con el fin de consolidar la mayor cantidad de información que permitiese realizar un estudio detallado y riguroso. Como proceso complementario para la evaluación *ex post* es muy importante conocer las lecciones aprendidas de cada proyecto, es decir, identificar éxitos y fracasos, aspecto que para este trabajo se basó en la metodología propuesta por Mario Coquillat de Travesedo (2014), que permite identificar, clasificar, evaluar, almacenar, difundir y monitorear cada lección aprendida. A partir de allí se propuso una hoja de ruta que permitirá la implementación de procesos y métodos

en aras de garantizar una mejora en la gestión de proyectos y que serán aplicados en todos los procesos inherentes a los proyectos en desarrollo y a los futuros que tenga la compañía.

El presente trabajo se desarrolló de la siguiente manera: en el capítulo 2 se expone con claridad el planteamiento del problema que la compañía constructora presenta con respecto a la gestión de proyectos, el 3 describe los objetivos que se pretendió alcanzar con el desarrollo del trabajo, el 4 expresa la necesidad que dio origen a la investigación, en el 5 se describe el marco conceptual que sustenta el trabajo, el 6 presenta la metodología que se llevó a cabo para el desarrollo de la investigación, en el 7 se describen los proyectos A y B objeto de estudio, se enmarca el contexto empresarial de la compañía constructora y se desarrolla la evaluación *ex ante* de cada proyecto, el 8 muestra el desarrollo de la evaluación *ex post*, en la que se incluye la elaboración del documento de lecciones aprendidas, en el 9 se desarrolla la hoja de ruta propuesta para la gestión de cambios en la compañía y, por último, se presentan las conclusiones y las recomendaciones.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La gestión de proyectos en la construcción es un tema de gran importancia y complejidad en las empresas constructoras del país. Toda obra civil se asume como un proyecto, cualquiera que sea su naturaleza y, en consecuencia, compromete recursos, tiempo y riesgos. En Colombia, el sector de la construcción es uno de los principales impulsores de la economía del país; así lo demuestra el informe publicado por Camacol (2020, p.2)

En el trimestre móvil con corte de noviembre de 2019, el nivel de ocupación en el sector de la construcción fue de 1,580 millones de personas, lo cual representó un aumento del 3,4% respecto al mismo trimestre del año anterior. Por su parte, la participación del sector en el total de ocupados a nivel nacional fue de 7,0%, siendo 0,3 p.p. más alta que la registrada en octubre del 2018. En este orden de ideas, el sector de la construcción generó alrededor de 51.567 empleos netos en el trimestre.

La ciudad de Ibagué no ha sido ajena a este fenómeno; por el contrario, en el mismo informe presentado por Camacol (2020) se evidencia que el nivel de ocupación en las principales ciudades del país fue de 838 mil personas, es decir, un crecimiento del 12.1% anual, y que Ibagué presentó un incremento positivo del 24.6% respecto del año anterior, que es una cifra considerable para la región.

Sin embargo, los márgenes de rentabilidad de las empresas no se comportan de la misma manera; en cambio, se ha venido presentando un fenómeno de ralentización de este indicador, en lo primordial en las empresas de tipo pyme; esta divergencia se presenta por la reducida gestión de proyectos que desarrollan las empresas y por la falta de consolidación y difusión del conocimiento adquirido, que

termina por exceder presupuestos y presentar retrasos frecuentes en los plazos y problemas con la calidad, que se agudizan con ciertas externalidades que se hallan fuera del manejo interno y de la rigidez normativa a la que se encuentran supeditadas las obras civiles en el país.

Es claro que las empresas de la construcción requieren una fuerte orientación hacia la gestión de proyectos para poder culminar sus obras en el tiempo previsto y con los recursos asignados. Sin embargo, esto no sucede; por el contrario, la mayoría de los proyectos para su finalización demandan excedentes en tiempo y presupuesto para poder culminar, sobre todo las obras que se contratan con el Estado.

Con base en lo anterior, se puede constatar la necesidad y la obligatoriedad que supone para las empresas la integración de la gestión de proyectos en sus procesos, como lo indicó Ocaña (2013):

Las organizaciones, tienen que estar continuamente adaptándose a las nuevas y cambiantes situaciones del mercado cuyo entorno operacional se vuelve cada vez más global, exigente y competitivo, o sea, “hacer más con menos y por menos”. Esto hace que estén obligadas a innovar continuamente y responder rápidamente a ese entorno. ¿Cómo pueden lograr este objetivo? ¿Con qué estrategia? Pues con una buena Gestión de Proyectos (p. 14).

Por último, cabe mencionar la importancia que tienen la gestión del conocimiento y su presencia en la organización, de modo que, además, se garantice el flujo de información de lecciones aprendidas y su difusión, pese a la alta rotación de personal que sufre el sector, para que pueda evitarse caer en los mismos errores y

se permita una mejora en los procesos constructivos, pues uno de los beneficios que trae la implementación de la gestión de proyectos es, como mencionó Ocaña (2013), poder “realizar estimaciones más realistas sobre el esfuerzo, plazos y costes del proyecto, pues se basan en la experiencia de los miembros del equipo de proyectos y en las bases de datos históricas sobre lecciones aprendidas de la organización” (p. 35).

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Hacer una evaluación *ex post* de dos proyectos de infraestructura público-privada con el fin de elaborar un documento de lecciones aprendidas que permitan mejorar la gestión de proyectos y la toma de decisiones en la Compañía ABC S. A. S.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Efectuar una evaluación *ex ante* de dos proyectos de infraestructura pública ejecutados por la Compañía ABC con base en las diez áreas del conocimiento del *Pmbok®*.

Elaborar un documento de lecciones aprendidas con el fin de mejorar los procesos y los métodos de la Compañía ABC en la gestión de proyectos.

Plantear una hoja de ruta que permita implementar estrategias de cambio en la gestión de proyectos de la Compañía ABC a partir de la evaluación *ex post* de los proyectos de infraestructura.

4. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo surgió de la necesidad de la compañía constructora de mejorar sus rendimientos financieros con base en la identificación de lecciones aprendidas de dos proyectos con distintos márgenes de rentabilidad, con el fin de evaluar y mejorar la gestión de proyectos que se desarrolla en la organización y en procura de reformar sus procesos y sus métodos constructivos para que converjan en la optimización de los recursos y se permita el cumplimiento de los plazos y los presupuestos asignados, así como la reducción de los riesgos asociados.

Se buscó crear una cultura de lecciones aprendidas que era inexistente hasta ahora en la empresa, mediante la implementación de una metodología que identifica, clasifica, evalúa, almacena, difunde y monitorea las lecciones aprendidas de cada proyecto desarrollado con el fin de maximizar todo lo que fue positivo y minimizar lo que fue negativo en futuros proyectos, pero, más importante aún, para que el conocimiento adquirido permanezca en la compañía, de modo que se permitan de esta manera mejoras contundentes y eficaces en la gestión de proyectos de la organización y se obtengan, en consecuencia, mejores rendimientos.

Para lograr dicha cultura de lecciones aprendidas e integrarla a la compañía fue necesario analizar e identificar las lecciones aprendidas de dos proyectos ejecutados por la empresa, en los que se evaluaron variantes de éxito y fracaso; estos resultados se obtuvieron gracias a la aplicación de entrevistas a personas relacionadas de manera directa con los proyectos objeto de estudio, con el fin de identificar las buenas prácticas y los errores cometidos, de modo que se pudiera diseñar un plan de acción para los procesos que no se ejecutan en forma adecuada y fuera posible estructurar y crear procesos que no se estaban

vinculados con el desarrollo de los proyectos, pero que son necesarios para la implementación de mejoras con base en la metodología de lecciones aprendidas.

5. MARCO CONCEPTUAL

Para que el lector pueda comprender con facilidad el sistema metodológico que rigió el presente trabajo, se ponen a disposición los conceptos, las teorías y los métodos con el fin de brindar las herramientas conceptuales necesarias para su análisis y su comprensión.

5.1. DEFINICIÓN DE PROYECTO

Según el PMI (2018), “un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (p. 3).

Es temporal dado que tiene un comienzo y un fin definidos y, por lo tanto, tiene un alcance y unos recursos definidos.

Es único puesto que no es una operación rutinaria, sino un conjunto específico de operaciones diseñadas para lograr una meta particular. Un equipo de proyecto a menudo incluye las personas que no siempre trabajan juntas y a veces son de distintas organizaciones o de varias regiones o países diferentes.

En coincidencia con la anterior definición, Chamoun Nicolás (2002) definió los proyectos “como un conjunto de esfuerzos temporales, dirigidos a generar un producto o un servicio único” (p. 27), lo que da a entender que no son actividades que se realicen a diario, sino de las que se espera obtener un resultado final para la compañía, sea un bien o un servicio, que genere mayor satisfacción del cliente

Por otra parte, Clifford y Larson (2009) expresaron que “un proyecto es un esfuerzo complejo, no rutinario, limitado por el tiempo, el presupuesto, los recursos y las especificaciones de desempeño y que se diseña para cumplir las necesidades del cliente” (p. 5), con lo que se encuentra de esta manera que el concepto de proyecto está orientado hacia la creación de nuevos productos o servicios. Clifford y Larson (2009) establecieron las características principales que debe tener un proyecto, como son:

- Definir un objetivo claro, que será la guía para las personas que lo ejecutarán, para de esta manera conocer el objetivo de la organización.
- Se deben establecer con claridad el inicio y fin del proyecto, porque no puede tener finalización indeterminada puesto que el propósito de un proyecto es obtener un resultado final o producir un entregable, es decir, se debe determinar un ciclo de vida.
- Se debe contar con el personal calificado para lograr el cumplimiento de los objetivos del proyecto, dividido en departamentos que tengan los profesionales idóneos para el cumplimiento de lo planteado para cada área.
- Debe ser innovador, no algo que ya este creado.
- Se deben establecer tiempos, costos y desempeño desde el inicio para así hacer un seguimiento y determinar cuál fue su cumplimiento.

Por otro lado, IPMA® afirmó que

Un proyecto es una operación en la cual los recursos humanos, financieros y materiales se organizan de forma novedosa, para realizar un conjunto de tareas, según unas especificaciones definidas, con restricciones de coste y plazo, siguiendo un ciclo de vida estándar, para obtener cambios beneficiosos, definidos mediante objetivos cuantitativos y cualitativos (Factor Humano Formación, 2018).

Es decir, que una gestión adecuada de proyectos tiene inmersas la planificación, la organización, el seguimiento y el control de cada uno de los agentes que intervienen en el proyecto, con el fin de lograr así el cumplimiento del alcance, el tiempo y el costo establecidos; es importante tener en cuenta que en esta metodología se “incluye también todas las tareas de liderazgo, organización y dirección de cada proyecto” (Ealde Business School, 2018).

5.2. INFRAESTRUCTURA

De acuerdo con Clavijo García, Alzate Ospina y Mantilla Meza (2015), infraestructura se refiere a un conjunto de obras que se consideran necesarias y que contribuyen al desarrollo de una nación y a mejorar los servicios y el bienestar de sus ciudadanos. Las entidades territoriales promueven y financian proyectos de infraestructura pública y para ello contratan personas naturales o empresas privadas para que sean las encargadas de la ejecución y la entrega física de los proyectos mediante la modalidad de contrato de obra y de allí proviene la expresión infraestructura público-privada. Es importante no confundirla con una asociación público-privada (APP) porque difieren en su totalidad en sus características.

La infraestructura cumple un papel importante en la economía de un país, como lo expresó Roldán (2019):

Mientras más desarrollada sea la infraestructura de un país, se espera que su capacidad productiva sea mayor. Lo anterior por cuanto se reducirían los costes de producción al facilitar el transporte, las comunicaciones, la obtención de energía y otras actividades necesarias para la producción.

Con la infraestructura se mejoran los canales de comunicación y distribución y se logra que haya mayor desarrollo porque es un motor de generación de empleo.

5.3. REVISIONES DESPUÉS DE LA ACCIÓN

También se conocen como reuniones de reflexión después de la acción y según el BID (2009, p. 1), se trata de

una técnica de fácil implementación que permite identificar y compartir lecciones aprendidas a través de una discusión dinámica y estructurada, en la cual participan todos los miembros del equipo de trabajo que intervinieron en el desarrollo del proyecto, allí se analiza la actividad en función de las metas y los resultados logrados.

Con esta técnica se busca mejorar los métodos y los procesos y replicar el conocimiento obtenido en otros proyectos.

También, de acuerdo con (Banco interamericano de Desarrollo, 2009), las revisiones después de la acción son

un proceso de reflexión individual o grupal que se desarrolla a través de cuatro preguntas clave. Es una oportunidad para revisar los proyectos, actividades y eventos para:

(1) establecer lo que nos propusimos hacer y se esperaba cambiar,

(2) que sucedió en realidad y por qué,

(3) qué aprendimos y

(4) qué podemos hacer para mejorar nuestro trabajo en el futuro.

Este método permite obtener un aprendizaje colectivo, la idea no es incentivar controversias o encontrar culpables de lo ocurrido en el proyecto; por el contrario, se busca establecer cuáles fueran las fallas para corregirlas, bien sea en un futuro proyecto o, si se está haciendo revisión en fases del proyecto, para mejorar hacia la siguiente fase, con el fin de identificar las fallas y de disminuir las posibilidades de incumplimiento del alcance, el tiempo o el costo, entre otros factores que afectan internamente.

Para elaborar una revisión después de la acción es necesario precisar roles y definirlos en el momento de su ejecución, así: quiénes son el organizador, el facilitador, la persona que toma notas y los participantes.

Organizador: es el encargado de citar la reunión de la revisión después de la acción; por lo general la persona asignada es el gerente o el líder del proyecto y algunas de sus funciones son: programar la reunión, encontrar un lugar para hacerla y escoger cuáles personas ocuparán los puestos de facilitador y de encargado de tomar notas; es el encargado de crear las reglas de la reunión y convoca a los participantes.

Facilitador: es el responsable de dar la palabra y de mantener en orden la reunión; se encarga de garantizar que todos puedan expresar su opinión sobre los temas tratados en la revisión después de la acción, anima a que las personas para que

participen, vela por el respeto, da a conocer las reglas y el propósito de la reunión, hace las preguntas y elabora un resumen claro de los temas tratados.

Persona que toma nota: se encarga de consignar los apuntes más importantes de la reunión y de controlar el tiempo.

Participantes: son las personas que estuvieron presentes en la ejecución del proyecto; cuanto mayor sea la cantidad de participantes que asistan, mejor será la calidad de la información obtenida, puesto que solo ellos podrán suministrar datos relevantes y necesarios que ayudarán a determinar cómo fue la ejecución de los proyectos y cuáles podrían ser los puntos importantes para mejorar.

5.4. LECCIONES APRENDIDAS

De acuerdo con el BID (2011, p. 4), con las lecciones aprendidas se obtiene un conocimiento a través de la recolección y el análisis de experiencias vividas en el desarrollo de los proyectos y su posterior análisis crítico, porque en ellas se identifican las posibles variables que pudieron incidir sobre el éxito o fracaso de estos. Las lecciones aprendidas reconocen tendencias de causa y efecto y permiten a partir de allí sugerir recomendaciones útiles que puedan aplicarse a otros proyectos, con el fin de evitar replicar los mismos errores y para mejorar la gestión de proyectos.

Para facilitar el hallazgo de lecciones aprendidas en cada uno de los proyectos objeto de estudio es necesario referirse a las diversas metodologías que existen en la actualidad, que se enuncian a continuación

5.4.1. Documento técnico para la gestión de lecciones aprendidas por el BID

Con base en el documento técnico generado por el BID (2011, pp. 2-4) se buscó prevenir errores y adoptar prácticas exitosas que permitan mejorar la eficiencia y la relevancia de las intervenciones a partir de una metodología que incorpore el proceso de gestión de lecciones aprendidas en el ciclo de vida de los proyectos, con fundamento en los principios metodológicos que orientan dicho proceso, para lo que se definieron tres tipos de lecciones aprendidas y las fases necesarias para la determinación de ellas.

TIPOS

- Las derivadas de las intervenciones en el desarrollo.
- Las derivadas de la experiencia de gestión de las operaciones o de los proyectos.
- Las que son producto de la experiencia de la gestión corporativa.

FASES

- Identificación.
- Documentación.
- Diseminación.
- Reúso.

5.4.2. Metodología de la OPS y la OMS para intercambio de información y gestión del conocimiento

La metodología busca mejorar o desarrollar normas y procedimientos institucionales, formales e informales, políticas y prácticas a partir de conocimientos, visiones y experiencias mediante la utilización de una metodología que sistematiza los procesos de evaluación de proyectos, productos, servicios o eventos (Organización mundial de la salud, s.f.)

Premisas inherentes al proceso:

Meta: la definición del objetivo principal de cada lección aprendida debe ser con carácter constructivo y participativo y su desarrollo debe hacerse con base en datos empíricos y evidencia y de modo que se respeten la experiencia y la visión individual de cada uno de los participantes.

Alcance: el alcance del desarrollo de un ejercicio de lecciones aprendidas debe darse al considerar aspectos positivos y negativos.

Objetividad: el desarrollo del ejercicio debe llevarse a cabo sin predisposición hacia un resultado específico

Efectividad: en ejercicio de lecciones aprendidas será efectivo si el aprendizaje ganado se traduce o se incorpora a normas y procedimientos institucionales o a políticas o estándares técnicos.

El cumplimiento de estas premisas asegura: aprendizaje organizacional, análisis y evaluación de programas, procesos, proyectos o actividades (con inclusión de eventos de gran envergadura), modernización de procesos, identificación de brechas de conocimiento, desarrollo de metodologías y, cuando sea aplicable,

creación de procedimiento operativo estándar (POE) e identificación de necesidades de capacitación.

5.4.3. Metodología de lecciones aprendidas de Mario Coquillat de Travesedo basada en la gestión de riesgos

Es necesario implementar una gestión del conocimiento, como lo indica Coquillat de Travesedo (2014) y para ello se debe desarrollar una metodología de lecciones aprendidas, que se obtienen luego de llevar a cabo un proyecto o durante su ejecución.

Iván Tejera Proiectus S. L. U. (2014) describió una metodología que permite gestionar de manera eficiente y en tiempo real las lecciones aprendidas de los proyectos, lo que se efectúa por medio de la identificación eficaz de los riesgos antes del inicio del proyecto.

Dicha metodología se apoyó en la idea de que las lecciones aprendidas cumplen un ciclo de vida determinado, como se muestra a continuación en los siguientes procesos:

- De identificación.
- De clasificación.
- De evaluación.
- De almacenamiento.

- De difusión.
- De seguimiento.

Los siete procesos son los que determinan el éxito en la implementación de la metodología de lecciones aprendidas basada en la gestión de riesgos y se desarrolla de la siguiente manera:

Proceso de identificación (IDE). Para este proceso y para cada uno de los restantes se debe asignar un coordinador que se encargue de liderar cada categoría; para el desarrollo de este proceso es necesario tener en cuenta dos tipos de mecanismos: la identificación reactiva, en la que cualquier miembro de un equipo que identifique un error o una mejora se comunica con el coordinador, se expone la situación y, en caso de tener una solución, se hará la respectiva mención de inmediato; lo anterior se hace de manera informal y se recomienda que en la primera fase de implementación no se llenen planillas por parte del personal porque que es responsabilidad directa del coordinador.

Para llevar a cabo una identificación proactiva los coordinadores necesitan conocer la información de los proyectos en tiempo real, es decir, los informes de avances, el registro de los riesgos que se han materializado o que se identifiquen en la ejecución del proyecto y el registro de incidentes; además, es indispensable complementar la información con entrevistas que deben realizarse con periodicidad en la visita a los proyectos y que deben ser presenciales, con el fin de permitir una comunicación fluida entre los proyectos; es responsabilidad del coordinador convertirse en un medio de difusión entre proyectos.

Este proceso debe arrojar una ficha para cada lección aprendida, que debe contener, como mínimo, la siguiente información: “Titulo, descripción, código (definido en el sistema de gestión de la configuración), proyecto, tipo de proyecto, país, acción a implementar (versión preliminar), palabras claves, Categorías a las que pertenece” (Coquillat de Travesedo, 2014, pp. 48-19).

Proceso de clasificación (CLA). Se deben clasificar lecciones aprendidas con base en las categorías que se definan, de la misma manera que se clasifican los riesgos.

Proceso de evaluación (EVA). Para poder iniciar el proceso de evaluación se deben tener identificadas en su totalidad las lecciones aprendidas del proyecto en estudio y a partir de allí se evalúa el impacto (I), que se entiende como la afectación que tendría la lección aprendida en el cumplimiento de los objetivos que se establecieron en el proyecto, entre las que sobresalen el costo y la duración, y también se debe identificar la probabilidad (P), que corresponde a la recurrencia que podría tener la lección aprendida, para aplicar al final la fórmula $P \times I$.

Según Coquillat de Travesedo (2014, p. 49),

para establecer el impacto (I) se debe definir un criterio para cada uno de los objetivos del proyecto, por ejemplo tres niveles (bajo – medio – alto) asignando valores del 1 al 3, el valor final será por ejemplo el mayor de los obtenidos para cada uno de los objetivos del proyecto.

Además, se debe implementar un método que facilite la identificación visual, de tal modo que se determine por niveles y colores: nivel 1: importancia alta, nivel 2: importancia media y nivel 3: importancia baja.

Al llegar a este punto, se encontró que el valor agregado de esta metodología radica en la creación de una transferencia de conocimiento por medio de las lecciones aprendidas entre los diferentes proyectos de la organización, a través del coordinador y de la evaluación efectuada al determinar las prioridades.

Una vez identificadas las lecciones aprendidas y establecidas las prioritarias, como se hace en la gestión de riesgos, se debe evaluar también la viabilidad de los mecanismos que se van a emplear para eliminar o mitigar los impactos que las lecciones aprendidas alleguen sobre el proyecto, determinar cuál probabilidad existe de que al llevarlo a cabo se obtengan los resultados esperados, al poder demostrar que los costos de su implementación son menores que los del impacto que traería. De acuerdo con lo anterior, se aplica la siguiente fórmula:

CI: costo del impacto.

CA: costo de la acción para atacar el impacto.

La acción será viable si $CI - CA > 0$.

Proceso de almacenamiento (ALM). Para este proceso se debe contar con una base de datos con la que se administren de manera adecuada las lecciones aprendidas de otros proyectos; en dichas bases de datos se encontrará información de lecciones aprendidas del proyecto de origen y de las que transfieren a los diferentes proyectos de la organización; se debe proceder por medio de una aplicación o una plantilla que permita gestionarlas para así poder ser utilizadas como base de información histórica.

Proceso de difusión y seguimiento (DIF) y (SEG). Al efectuar todos los pasos anteriores y encontrar que la viabilidad fue positiva, se “asignará dentro del equipo de proyectos un responsable de su implementación (responsable de la acción), así como se controlará tanto la fecha en la que se ha difundido al proyecto como la fecha estimada de su implementación” (Coquillat de Travesedo, 2014, p. 51).

Al llegar a este punto se deben determinar cuáles serán los niveles de seguimiento que se establecerán, entre los que se encuentra el estado de la implementación de las acciones correctivas que fueron identificadas como viables. El coordinador es el responsable de establecer el calendario del proyecto.

Para garantizar la socialización de las lecciones aprendidas de los diferentes proyectos se deben hacer los análisis de viabilidad, coordinar los temas de los proyectos y efectuar reuniones periódicas entre todos los participantes para así generar una comunicación oportuna y veraz.

Por último, el coordinador se reunirá con el gerente para socializar las lecciones aprendidas que se identificaron y los análisis de viabilidad que sean positivos. pero que aún no la empresa se atreva a implementar para que la Gerencia tome la decisión del paso por seguir.

Es importante la presentación de informes porque dan cuenta de la ejecución y del estado del proyecto; se deberán tener los informes de proyecto, en los que se hace seguimiento de las lecciones aprendidas, e informes de categoría, que son utilizados por el coordinador encargado para el seguimiento de las lecciones aprendidas.

Retorno del proceso de lecciones aprendidas. Es importante garantizar que se genere un retorno de la inversión a la organización con la mira de buscar que se agregue valor al proyecto, lo que se puede cuantificar en costos, eficiencia y porcentaje de lecciones aprendidas que se transfieren de un proyecto a otro.

5.5. GESTIÓN DEL CAMBIO

La gestión del cambio, según Motilla Lázaro (2016), “es un conjunto de procesos que se emplea para garantizar que se apliquen cambios significativos de forma ordenada, controlada y sistemática para lograr el cambio deseado” (p. 3). Por este medio se busca identificar en forma oportuna los riesgos en los que está incurriendo la organización en sus diferentes proyectos con el fin de determinar de manera adecuada las variables que afectan el cumplimiento del tiempo, del costo y del alcance.

Debido a ello, la gestión de cambios utiliza los principios administrativos como: la planificación, organización, dirección y control, como una herramienta para evaluar su desempeño desde el momento cero del proyecto hasta su culminación.

Como lo expresó Motilla Lázaro (2016), es importante gestionar los cambios en las organizaciones, de manera que se asignen los recursos necesarios para que sea efectiva con el fin de lograr que los cambios no se conviertan en un problema para la organización, sino en un beneficio; un escenario idóneo según el autor sería “Poder gestionar los cambios de forma que el impacto negativo sea el menor posible y poder adaptar la transición del estado inicial al estado final” (p. 6).

Es importante resaltar que para lograr una buena implementación de gestión de cambios en una organización debe existir un compromiso de todo el equipo de

trabajo; según Motilla Lázaro (2016, p. 16), no solo se debe orientar este proceso hacia los directivos, sino que también se deben involucrar en el proceso el personal de los mandos bajos, con lo que se pretende reducir la resistencia al cambio, de modo que se reduzca así el riesgo de no poder ejecutar las propuestas de cambios reflejadas en el estudio, lo que buscaría que la organización cumpla su objetivo básico financiero, que es permanecer en el tiempo.

El primer paso para llevar a cabo un programa de gestión de cambios en una organización es establecer cuál será la estrategia de planificación adoptada. De acuerdo con Motilla Lázaro (2016, p. 13), se debe definir el motivo del cambio de la siguiente manera:

1. Si es un cambio que se generó a raíz de una crisis suscitada en la organización o

2. Si es un cambio derivado de un nuevo modelo de procesos empleados en la compañía.

Con este tipo de modelos se busca evaluar de manera más precisa los proyectos, con el fin de trascender de los principios administrativos a factores como son la comprensión y el análisis y porque es necesario modificar lo existente.

Entre las diferentes metodologías se pueden referir las siguientes:

5.5.1. Herramienta de recursos humanos de alto impacto de Whittington, Pettigrew y Conyo

Se centra en la capacitación del personal y, aún más importante, en su selección al tener en cuenta la estrategia de la organización y sus necesidades, lo que

podría garantizarle a la compañía beneficios y disminución de riesgos al contar con el personal calificado para cada una de sus labores: como lo expresó Motilla Lázaro (2016, pág. 13), “consideran estas herramientas como una metodología de cambio organizacional formal y sistemática, que afectan los procesos organizacionales al mejorar el rendimiento individual y grupal, y al aumentar la cohesión de los empleados en función de los objetivos estratégicos”.

5.5.2. Teoría sociotécnica

Expresa la necesidad de realizar, no solo un cambio técnico de los colaboradores, sino también la necesidad de involucrar el ambiente social puesto que si no se hacen los dos de manera simultánea no dará resultados; esta teoría está orientada hacia la gestión de cambio a partir de los mandos inferiores para que ascienda hasta los directivos, de modo que exista una participación en la elaboración de cargos al tener en cuenta el conocimiento técnico que este personal posee.

5.5.3. Modelo de las siete eses de Mckensey

Por medio de ella se evalúan las estrategias, para procurar que se encuentren alineadas con la misión de la organización; de acuerdo con Motilla Lázaro (2016, p. 17), las siete eses son:

- *Style* (estilo)
- *Staff* (personal)
- *Systems* (sistemas)

- *Strategy* (estrategias)
- *Structure* (estructura)
- *Skills* (habilidades)
- *Shared values* (valores compartidos).

5.6. EVALUACIÓN EX ANTE

La evaluación *ex ante* es la que se hace en la fase de prefactibilidad del proyecto, es decir, antes de iniciar; con este tipo de evaluación se determina la viabilidad de ejecutar el proyecto y cuáles beneficios pueda traer. “El examen *ex ante* puede basarse en variados tipos de análisis, los más conocidos son el análisis costo-beneficio, costo-impacto, costo-eficiencia y el análisis del diseño basado en la pertinencia y coherencia lógica” (Ministerio de Desarrollo Social, Gobierno de Chile, 2000, p. 10).

En esta evaluación se deben analizar la pertinencia, la eficiencia, la eficacia y el impacto que tendría el proyecto para cada uno de los grupos de interés, lo que se logra por medio de indicadores que permitan identificar la factibilidad del proyecto seleccionado; como expresó el DNP (2015), existen tres maneras de evaluar un proyecto: las evaluaciones financiera, económica y social.

Para llevar a cabo la evaluación *ex ante* se deben definir cuáles son las diferentes alternativas para desarrollar el proyecto, que “deben ser evaluadas para seleccionar la que presenta una mejor relación entre los costos de su implementación y el impacto estimado” (Cohen y Martínez, 2019, p. 42).

Como lo expresó Martínez (2010, p. 5), la evaluación *ex ante* debe cumplir ciertos requisitos de evaluación como:

1. Tener claridad sobre los objetivos que puedan causar impacto,
2. Establecer indicadores,
3. Que la población objetivo esté determinada,
4. Tener los mismos criterios de formulación,
5. Establecer cuál será la línea de base del problema, y
6. Efectuar el análisis de la oferta y la demanda, analizar los costos, estimar el impacto y determinar un horizonte de comparación único.

Tabla 1 Criterios para realizar una evaluación *ex ante*

OBJETIVO	MÉTODO
Evaluar el impacto económico de un programa o proyecto	Análisis de costo y beneficio
Seleccionar la alternativa más eficiente para elaborar o distribuir un producto o implementar un proceso	Análisis de costo mínimo
Seleccionar un programa con uno o más objetivos y con distintas alternativas de intervención	Análisis de costo e impacto de alternativas
Jerarquizar entre varios proyectos con objetivos distintos	Análisis multicriterio

Fuente: elaboración propia con base en Martínez (2010)

5.7. EVALUACIÓN EX POST

La evaluación *ex post* es la que permite la verificación del grado de cumplimiento de un proyecto con respecto a los objetivos planteados; todos los proyectos cumplen un ciclo en el que la primera fase es la de generación y análisis de la idea, luego sigue la etapa de preinversión, en la que se hacen una formulación y una evaluación *ex ante* y con posterioridad se efectúa un análisis de la inversión, la operación, el monitoreo y el seguimiento, determinada como evaluación *ex post*.

Según González Gómez (2000), es importante tener en cuenta que se deben llevar a cabo tres tipos de investigación:

- **Evaluación *ex ante***, que se entiende como la preparación y se hace antes de iniciar el proyecto.
- **Evaluación intermedia:** considerada como la implementación que se debe efectuar con frecuencia durante la ejecución del proyecto.
- **Evaluación *ex post*:** entendida como la que se realiza al finalizar el proyecto.

La evaluación *ex post* o de impacto busca determinar, de manera sistemática y objetiva, la pertinencia, la eficiencia y el impacto de las actividades efectuadas en el proyecto para verificar que se encuentren orientadas hacia los objetivos establecidos antes del inicio.

Como lo expresó González Gómez (2000), esto se realiza por medio de un análisis de efectos y resultado y toma el nombre de evaluación de resultados o de

impacto. El nivel de análisis de este tipo de investigación es mucho más profundo, puesto que, como el proyecto ha finalizado, ello permite evaluar el alcance de cada una de las actividades y verificar el cumplimiento de los objetivos. Para poder realizar este tipo de investigación es importante que se hagan las evaluaciones intermedias en los proyectos, para disponer de una base de su desarrollo, de documentación de los imprevistos que se generaron y del cumplimiento del alcance en cada una de las etapas.

Los elementos para tener en cuenta en una evaluación *ex post*, según González Gómez (2000), se considera que pueden ser seis: eficacia, efectividad, eficiencia, pertinencia, viabilidad e impacto.

La evaluación *ex post* consiste en la medición, la sistematización y la explicación de los resultados acumulados de:

Cobertura. Este indicador hace referencia a la relación entre beneficiarios y población objetivo.

Focalización. Los indicadores de focalización buscan conocer en cuál medida la población objetivo es o no la beneficiaria del proyecto. El grado de focalización (F), permite conocer en cuál medida los productos (bienes o servicios) son recibidos solo por las personas o las entidades pertenecientes a la población objetivo, es decir, mide el acierto de inclusión.

Eficacia. Corresponde a la relación entre la cantidad de bienes o servicios que produce y distribuye el proyecto durante su operación y lo estimado en la programación, con independencia de los costos.

Eficiencia. Corresponde a relación entre los productos generados y los recursos utilizados en la producción. Relaciona los costos programados con los reales, el volumen de producción y el tiempo (reales y programados).

Efectos. Resultado de una acción.

Impacto. Se puede entender como el resultado obtenido por los efectos del proyecto que den razón de los objetivos establecidos en el.

Relación del costo sobre el impacto. El último componente de la *evaluación ex post* es calcular el costo por unidad de impacto real (CUIr), que se obtiene al dividir los costos reales (Cr) por los impactos alcanzados (Ir). Para hacer un análisis intraproyecto, se comparan los resultados con las estimaciones efectuadas durante la evaluación *ex ante*, lo que permite medir el grado en que dichas estimaciones se adecuaron a la realidad y las razones de las diferencias encontradas.

Este tipo de evaluación se considera de las más completas porque es transversal a todas las etapas del ciclo del proyecto.

El objetivo principal de una evaluación *ex post* es obtener la información necesaria y pertinente para tener un aprendizaje del desarrollo del proyecto, lo que permite identificar los impactos positivos o negativos que se produjeron y la manera como se llevó el control en los tiempos establecidos y en los costos determinados al inicio del proyecto para con dichas herramientas aportar al final a la toma de decisiones futuras mediante la identificación de riesgos potenciales que no se tuvieron en cuenta y que podrían materializarse en otros proyectos.

Los usuarios primarios que intervienen en una evaluación *ex post* son: la entidad ejecutora, la entidad financiera, otras entidades y agentes, la población beneficiada y la población que está alrededor del proyecto.

La evaluación *ex post* tiene tres funciones principales: apoyar los procesos de gestión, controlar y aprender.

Es importante tener en cuenta que, en el momento de hacer una evaluación *ex post* se pueden utilizar cuatro tipos: externa, interna, mixta y participativa.

Para la realización de una evaluación *ex post* y la valoración del impacto se recomiendan los siguientes pasos, según González Gómez (2000): establecer la metodología desde el inicio del proyecto y de su ejecución para con ello hacer un seguimiento y una evaluación al tener en cuenta la identificación y el diagnóstico del proyecto.

Contar con un amplio conocimiento de los agentes que intervienen en el proyecto y acerca de cuál rol y cuáles funciones tendrá cada uno mientras se está en proceso de planeación y hasta su culminación.

Llevar a cabo capacitaciones a las personas que estarán involucradas sobre la metodología que se implementará, en especial en cuanto al impacto y a los posibles cambios que se puedan presentar en el proyecto.

Establecer el personal encargado del monitoreo de la ejecución, con el fin de generar información oportuna en caso de presentarse retrasos en el alcance.

Crear los canales de comunicación por los que se realizará la retroalimentación de los procesos, las actividades, los presupuestos y la toma de decisiones que se den respecto al proyecto.

Reglamentar los informes de seguimiento y de cierre del proyecto para obtener información clara y concisa que será vital para la toma de decisiones oportunas.

Tener las fichas pertinentes que permitan efectuar una evaluación completa del proyecto.

Examinar la eficiencia, la pertinencia, la eficacia y la sostenibilidad con la mira de buscar determinar cuáles fueron los resultados que arrojó el proyecto y qué tan orientados estuvieron hacia los objetivos, con el fin de, en caso de tener errores, poder ser corregidos y prevenidos en proyectos futuros.

No solamente se debe evaluar proyecto de acuerdo con los beneficios que obtuvo para la organización, sino que también se debe determinar cuánto impacto generó el proyecto en la población beneficiada.

Recolectar todos los análisis mencionados antes en la evaluación *ex post* para generar un informe detallado y sustentado.

5.8. ÁREAS DEL CONOCIMIENTO SEGÚN *PMBOK*®

Con base en la metodología propuesta por el PMI en su guía *Pmbok*® (PMI, 2013) se identificaron diez áreas de conocimiento:

Gestión de la integración del proyecto. Incluye los procesos y las actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto en los grupos de procesos de la dirección de proyectos.

Gestión del alcance del proyecto. Comprende los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluye todo el trabajo requerido y únicamente el que se precisa para completarlo con éxito.

Gestión del cronograma del proyecto. Consta de los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo.

Gestión de los costos del proyecto. Incluye los procesos involucrados para planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.

Gestión de la calidad del proyecto. Comprende los procesos para incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, la gestión y el control de los requisitos de calidad del proyecto y el producto a fin de satisfacer las expectativas de los interesados.

Gestión de los recursos del proyecto. Abarca los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto.

Gestión de las comunicaciones del proyecto. Incluye los procesos requeridos para garantizar que la planificación, la recopilación, la creación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación, la gestión, el control, el monitoreo y la disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados.

Gestión de los riesgos del proyecto. Comprende los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de

respuesta, la implementación de respuesta y el monitoreo de los riesgos de un proyecto.

Gestión de las adquisiciones del proyecto. Consta de los procesos necesarios para la compra o la adquisición de los productos, los servicios o los resultados requeridos por fuera del equipo del proyecto.

Gestión de los interesados del proyecto. Abarca los procesos requeridos para identificar a las personas, los grupos y las organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto.

6. APROXIMACIÓN METODOLÓGICA

En una investigación uno de los puntos más importantes para tener en cuenta son los mecanismos por medio de los que se obtendrá la información ya que “de ello depende la confiabilidad y validez del estudio. Obtener información confiable y válida requiere cuidado y dedicación” (dirección de la cultura y el deporte, s.f., pág. 1). La importancia radica en que con la información que se recolecta se busca dar respuesta a la pregunta de investigación y, en forma simultánea, cumplir el objetivo general y los específicos.

Según Cerda Gutiérrez (1998), existen dos métodos de recolección de información: las fuentes primarias y las secundarias.

A partir de las primarias se encuentra la información de manera directa y entre ellas se destacan “las personas, las organizaciones, los acontecimientos, el ambiente natural entre otras” Bernal Torres (2010, p. 191). Para obtener este tipo de información es importante estar presente en el lugar de los hechos o sostener contacto directo con las personas que se encuentren implicadas en el tema por investigar.

Las fuentes secundarias son las que proveen la información que se obtiene de una fuente que no es la original; son las personas que presenciaron o saben sobre el tema, pero no son los implicados; “las principales fuentes secundarias para la obtención de información son los libros, las revistas, los documentos escritos (en general, todo medio impreso), los documentales, los noticieros y los medios de información” (Bernal Torres, 2010, p. 192).

La técnica de recolección de información se selecciona dependiendo del tipo de estudio efectuado; por ser la presente investigación un estudio mixto, se utilizó el mecanismo de recolección de información de tipo cuantitativo, como la entrevista, y los cualitativos, como el análisis de documentos y archivos; según Bernal Torres (2010, p. 193), se pueden utilizar varios instrumentos que ayuden a complementar la información que se busca recaudar.

Es importante tener en cuenta, como lo expresa el autor citado, que el proceso de recolección de datos debe estar orientado a dar respuesta a la pregunta de investigación y a los objetivos de ella; un esquema para garantizarlo puede ser: tener claridad en los objetivos de la investigación, hacer una delimitación del sector que se va investigar, determinar cuál será la muestra de estudio, cuáles serán las técnicas e instrumentos que se utilizarán para recolectar la información,

que deben estar elaborados y validados y, para finalizar, se debe recolectar información para la elaboración de su respectivo análisis, descripción y discusión.

6.1. TIPOS DE ESTUDIOS

Según Bernal Torres (2010, pp. 55-56), los métodos de investigación más utilizados son:

Deductivo: es el que toma conclusiones generales para dar explicaciones particulares; considera las diferentes leyes, teorías y posturas y con ellas propone una solución a un tema en particular.

Inductivo: es este caso se parte de lo particular para obtener conclusiones que sean aplicadas a la situación general; primero se analizan los hechos individuales y después se postulan soluciones generales.

Inductivo-deductivo: está basado en la lógica y, a su vez, mezcla el estudio de hechos particulares.

Hipotético-deductivo: parte de una hipótesis y lo que busca es refutarla o sostenerla por medio de su negación, en el primer caso, o de su confirmación, en el segundo, por medio de los hechos que arroje la investigación.

Analítico: por medio de este método se separa cada una de las partes de un objeto de investigación para poder estudiar de manera individual cada uno de sus componentes.

Sintético: se encarga de reunir los factores sueltos de un tema de investigación y analizarlos juntos.

Analítico-sintético: por medio de él se analizan los hechos, primero de manera individual y después en forma integral.

Histórico-comparativo: “Es un procedimiento de investigación y esclarecimiento de los fenómenos culturales que consiste en establecer la semejanza de dichos fenómenos, infiriendo una conclusión acerca de su parentesco genético, es decir, de su origen común” (Bernal Torres, 2010, p. 57).

Métodos de investigación cualitativa y cuantitativa: fueron los aplicados a la presente investigación puesto que, según Bernal Torres (2010),

El método cuantitativo o método tradicional se fundamenta en la medición de las características de los fenómenos sociales, lo cual supone derivar de un marco conceptual pertinente al problema analizado, una serie de postulados que expresen relaciones entre las variables estudiadas de forma deductiva (p. 57).

Es decir, tener en cuenta teorías que permitan evaluar cuál fue el desarrollo del tema por investigar y, además, asegurarse de que pueda ser medible.

En cuanto al método cualitativo, por su parte, el autor citado hace relación a que se orienta a profundizar casos específicos y no a generalizar. Su preocupación no es, de manera prioritaria, medir, sino cualificar y describir el fenómeno social a partir de rasgos determinantes, según sean percibidos por los elementos mismos incluidos en la situación estudiada.

en comparación con el cuantitativo, se basa en resultados no medibles, opiniones y versiones, entre otras posibilidades; por lo general este método busca dar razón

de situaciones sociales, con la mira de buscar conceptualizar la realidad al tener en cuenta la información que se obtuvo de la población y las personas que se encuentran inmersas en la problemática o situación; no se basa en teorías, si no en situaciones reales (p. 57).

Al tomar en consideración la información anterior, los tipos de metodologías de investigación que se utilizaron fueron de tipos cualitativo y cuantitativo porque se tuvo acceso a información documental que dio cuenta de la planificación de cada uno de los dos proyectos analizados y para cada uno de ellos se obtuvo información cualitativa de los actores involucrados, información no medible, pero fundamental, que permitió dar razón de cuáles fueron las causas de éxito o de fracaso de los proyectos para contrastarla con el proceso de planificación inicial; lo anterior fue el paso inicial para la obtención de las lecciones aprendidas de cada proyecto.

Para el desarrollo de la evaluación comparativa de los proyectos, el tipo de estudio implementado fue de los tipos cuantitativo y cualitativo y se inició con la recolección y el análisis de documentos de naturaleza técnica, financiera y legal que soportaron la formulación de los procesos licitatorios adjudicados a la Compañía ABC S. A. S.; una vez analizados los documentos, se procedió a estructurar la entrevista de acuerdo con la información obtenida a priori de la revisión de documentos llevada a cabo; para seguir el proceso, se llevaron a cabo las entrevistas con los directivos y los asesores de cada área que para entonces se encontraban vinculados con el desarrollo de cada uno de los proyectos con el objetivo de obtener y esclarecer información y dudas que hubiesen surgido de la revisión previa de documentos; las entrevistas se efectuaron con el fin de identificar las lecciones aprendidas que, a partir de la experiencia observada en campo, pudo entregar el equipo técnico y administrativo objeto de análisis; el

procedimiento continuó con la identificación de las variables críticas que, con fundamento en las entrevistas y el análisis de documentos, se determinó que impactaron los proyectos de manera positiva o negativa, lo que permitió la elaboración de un análisis comparativo de criterios de éxito y fracaso presentes en cada proyecto y su relación de causa y efecto; a partir de allí se aplicó la metodología de Coquillat de Travesedo (2014) para lecciones aprendidas con el fin de estructurar una ruta adecuada para el desarrollo de los objetivos del presente estudio y la metodología presentada por el BID (2009; 2011) permitió la inclusión de la gestión de los procesos de lecciones aprendidas en el ciclo de vida de los proyectos objeto de análisis.

Por último, y una vez elaborado el documento de lecciones aprendidas para los proyectos, se constituyó en la base para la creación de estrategias de gestión de cambios a partir de las metodologías de herramienta de recursos humanos de alto impacto, la teoría sociotécnica y el modelo de las siete eses, con el fin entregar a la Compañía ABC una guía que pueda implementarse en los procesos de gestión de proyectos para que de esta manera se garantice un programa de mejora continua que concluya en el incremento de los indicadores de cumplimiento de proyectos en los términos establecidos y en el mejoramiento los beneficios para los involucrados.

7. INSTRUMENTOS

7.1. FUENTES DE INFORMACIÓN

Para la recolección de documentos que aportaran información útil y específica de cada proyecto se priorizaron las fuentes de información que permitieran una valoración precisa de la planeación de los proyectos, puesto que esto permitió

una adecuada evaluación *ex ante*. Para tal fin se determinaron las siguientes fuentes de información:

Tabla 2. Fuentes de información

TIPO DE DOCUMENTO	FUENTES DE INFORMACIÓN
Estudios previos	Secop – Entidad contratante
Diseños definitivos	Secop – Entidad contratante
Documentos soporte de la metodología general ajustada (MGA)	Secop – Entidad contratante
Balances financieros	Compañía ABC S. A. S. – Área financiera
Presupuestos	Secop – Entidad contratante
Programación de obra	Compañía ABC S. A. S. – Área técnica
Subcontratos	Compañía ABC S. A. S. – Área técnica
Flujos de caja	Compañía ABC S. A. S. – Área financiera
Informes mensuales de obra	Compañía ABC S. A. S. – Área técnica
Actas de liquidación	Compañía ABC S. A. S. – Área técnica
Entrevista semiestructurada	Muestra seleccionada por las autoras

Fuente: elaboración propia

Para ejecutar un instrumento que permita la recolección de la información pertinente con el fin de realizar una evaluación *ex post* de proyectos es necesario integrar las áreas del conocimiento, con el fin de permitir de esta manera evaluar

todos los escenarios que intervinieron en ambos proyectos desde la etapa de prefactibilidad hasta su finalización y su cierre.

7.2. ANÁLISIS DE DOCUMENTOS

Por medio de este instrumento se busca la recolección de todos los documentos inherentes al proyecto en cada una de sus etapas, desde la formulación hasta el cierre. Los documentos recolectados deben dar cuenta de los proyectos en términos de tipo técnico, financiero, legal y contable. Se analizaron los documentos que soportaron la formulación de los procesos licitatorios adjudicados a la Compañía ABC S. A. S. y entre los que se encuentran:

Estudios previos, diseños definitivos, documentos soporte de la MGA, balances financieros, presupuestos, programaciones de obra, análisis de precios unitarios (APU), subcontratos, flujos de caja, informes mensuales de obra y actas finales y de liquidación.

Terminada la consecución de los documentos se procedió a su análisis, lo que permitirá la estructuración de la entrevista con los directivos porque con base en la documentación obtenida pudieron evitarse sesgos en la información o de preparación y en el conocimiento del tema por tratar por parte de las entrevistadoras.

7.3. MUESTREO

Como indicó Bernal (2010), los métodos de muestreo más utilizados son los diseños probabilísticos y no probabilísticos; entre los primeros se encuentran: el aleatorio simple, el sistemático, el estratificado, el por conglomerado, el por áreas

y el poletápico y entre los segundos están el muestreo por conveniencia, el por fines especiales y el por cuotas. Para este caso se implementó un muestreo por conveniencia: “este procedimiento consiste en seleccionar las unidades muestrales más convenientes para el estudio o en permitir que la participación de la muestra sea voluntaria, por tanto no existe un control de la composición de la muestra” (Fernández Nogales, 2004, p. 154). Se acudió a este tipo de muestreo ya que no se contó con una población de gran tamaño y las personas con las que se pudo recolectar la información son integrantes de la organización que realizó los dos proyectos, lo que cerró de esta manera el rango de selección de individuos para el desarrollo del trabajo.

7.4. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Los entrevistados se seleccionaron con base en la participación y la incidencia que tuvieron en cada uno de los proyectos objeto de estudio; es decir, su posición en la cadena de mando de la compañía constructora, el área de desempeño que tenían a cargo en el desarrollo del proyecto y la participación en la toma de decisiones de la empresa. De esta manera, y con el fin de cumplir los objetivos planteados en el presente estudio y los criterios de selección antes descritos, se seleccionaron los siguientes sujetos de estudio:

Para el proyecto A:

- a. Gerente del proyecto: Carlos Bustos
- b. Director de obra: Camilo Andrés Bustos Varón
- c. Residente de obra: Lida Piedad Perdomo

- d. Residente de interventoría: Fernando Torres Cano
- e. Encargado de compras y suministros: Carlos Bustos

Para el proyecto B:

- a. Gerente y director del proyecto: Armando Marulanda Fernández
- b. Encargado de recursos humanos: Alba Lucia Parra
- c. Residente de obra: Luis Javier Romero Tole
- d. Director de interventoría: Luis Alberto Gómez Arbeláez
- e. Encargado de compras y suministros: Fabián Medina

7.5. ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

Según Díaz-Bravo et al. (2013), este tipo de entrevista presenta una particularidad por su flexibilidad porque se tiene un hilo conductor, pero las preguntas son abiertas, lo que permite que el entrevistado pueda dar su opinión y no se vea sesgado a responder con las opciones que se plantean, con lo que se busca motivar al interlocutor puesto que se le ofrece mayor posibilidad de encontrar la información necesaria al reducir los formalismos y hacer posible la interacción natural. La entrevista se llevó a cabo con los directores operativos y técnicos de la compañía que estuvieron involucrados en la ejecución de los proyectos; con este instrumento se pretendió obtener información de las posibles variables y causas que influyeron en el éxito o en el fracaso de los proyectos desde la perspectiva de las áreas técnica, contable, financiera, operativa y gerencial.

7.6. OBJETIVOS DE LA ENTREVISTA

- a. Identificar las lecciones aprendidas que cada uno de los participantes de los proyectos en estudio logró reconocer luego de finalizar los proyectos.
- b. Identificar los aciertos y los desaciertos expresados por los participantes de cada proyecto para conocer a fondo sus causas y sus consecuencias en el desarrollo de los contratos.
- c. Determinar la participación que cada uno de los entrevistados desde el punto de vista de su área de conocimiento tuvo en cada uno de los proyectos y cómo consideró cada uno ellos que influyó en el éxito o en el fracaso de ellos.
- d. Identificar los actores más importantes y representativos respecto de la toma de decisiones que se configuró para cada proyecto, con el fin de identificar los procesos y las actividades que implementó la cadena de mando para la resolución de conflictos e imprevistos suscitados en obra y el proceso general llevado a cabo para el control de cambios.

7.7. CUESTIONARIO DE LA ENTREVISTA

Breve introducción al entrevistado:

(Nombre del entrevistado). Tenga usted un buen día.

El día de hoy hemos preparado una entrevista acerca del proyecto A o B, del que fue partícipe en el año 201X. ¿Está usted de acuerdo con la realización y la grabación en audio de la entrevista? De ser así, iniciamos:

Para entrar un poco en contexto con el tema, háblenos acerca de las generalidades del proyecto del que hizo parte, cuéntenos su cargo, el área y las actividades que tenía bajo su dirección y los entregables de los que era responsable durante el proyecto:

Si el participante tenía influencia directa sobre el área de compras, formular las siguientes preguntas:

- a. Describa el proceso que implementó la compañía en el proyecto A para realizar las compras del proyecto: entiéndase: materiales y materias primas.
- b. ¿Los pedidos de materiales se realizaban con tiempos de anticipación mayores a un mes, dos semanas?
- c. ¿Quién era el encargado de entregar al área de compras las cantidades de material necesario?
- d. ¿Cuántos proveedores de productos o servicios se estudiaban para realizar la selección del proveedor final?
- e. ¿El precio, la calidad y el tiempo de entrega fueron los criterios evaluados por el encargado para la aprobación de los proveedores de productos y servicios? ¿Cuál otro criterio se tenía en cuenta?
- f. ¿Considera usted que el proceso aplicado al área de compras fue eficiente en su implementación y agilizó el desarrollo de las obras? ¿Sí? ¿No? ¿Por qué?

g. ¿Considera usted que los proveedores alcanzaron más del 70% de cumplimiento en la entrega de los materiales? En caso de ser negativo, ¿cómo cree que pudo afectar el proyecto?

Si el participante tenía influencia directa sobre la programación, plantear las siguientes preguntas:

a. ¿Quién era el encargado de hacer el seguimiento de la programación del proyecto?

b. Se conoce que el proyecto tuvo una adición en tiempo; ¿se hizo una evaluación inicial del proyecto para determinar las nuevas duraciones de las actividades no previstas en etapa de planificación?

c. Describa el proceso de seguimiento implementado para la programación de obra: ¿se efectuaba de manera diaria? ¿Semanal? ¿Mensual?

d. ¿Hubo cambios en la duración de las actividades que afectaron el cronograma final de la obra? ¿Qué produjo esos cambios? ¿Bajos rendimientos del personal? ¿Falta de material? ¿Permisos?

e. ¿Se presentaron imprevistos que afectaron la programación de las actividades? Si los hubo: ¿cuáles fueron?

f. Describa el proceso implementado por la compañía ante la ocurrencia de un imprevisto. ¿Cuáles áreas se involucraban? ¿Cómo se llevaba a cabo el control de cambios? ¿La toma de decisiones era ágil y acertada? Explique.

g. ¿La periodicidad de los comités de obra era semanal, mensual o quincenal? ¿El seguimiento de la programación era un tema obligado en los comités para la toma de decisiones?

h. ¿Cómo se determinaron las actividades críticas para el proyecto? ¿Hubo actividades que no se encontraban en la ruta crítica, pero tuvieron incidencia final en el plazo total de ejecución del proyecto? ¿Cuáles?

Si el participante tenía influencia directa sobre el área de presupuesto, formular las siguientes preguntas:

a. ¿Quién era el encargado de controlar el presupuesto?

b. El proyecto tuvo un adicional en tiempo y dinero. ¿A cuáles circunstancias obedeció la necesidad de dicho adicional? ¿Mala planificación del proyecto en su etapa de preinversión? ¿Imprevistos presentados durante la ejecución de la obra, como el estado del tiempo? ¿Materialización de riesgos no atribuibles al contratista?

c. ¿Quién tenía bajo su responsabilidad su cuantificación y su gestión?

d. ¿En cuál etapa del proyecto se identificó la necesidad de modificación del presupuesto inicial? ¿En el inicio de las obras, uno o tres meses después del acta de inicio?

e. ¿Cuáles áreas se vieron involucradas en la determinación del costo de las actividades adicionales?

f. ¿Los sobrecostos del proyecto se encontraban bajo la dirección de cuál área? ¿Cuál era el proceso implementado para la toma de decisiones?

g. ¿Considera que los APU presentados en la propuesta contenían todos los costos directos e indirectos del proyecto? ¿El valor de los recursos estuvo acorde con lo ofertado en los APU? Si no fue así, ¿cómo se aprobaron los sobrecostos?

h. ¿Con cuál periodicidad se comparaba lo planificado versus lo ejecutado en cuanto a los costos y los gastos del proyecto? ¿Era mensual, semanal o quincenal? ¿Estos temas se trataban en los comités de obra? ¿Eran eje fundamental para la toma de decisiones?

Si el participante tenía influencia directa sobre las áreas de calidad, seguimiento y control, formular las siguientes preguntas:

a. Describa con brevedad las prácticas de calidad implementadas por la compañía.

b. ¿Los costos generados de estas prácticas debían aprobarse bajo la dirección de cuál área?

- c. ¿La cuantificación y la determinación presupuestal de los ensayos y los diseños requeridos por la entidad y la interventoría estaban a cargo de cuál área?

- d. Si los resultados no eran los esperados, ¿cuál era el procedimiento por seguir según los lineamientos del sistema de calidad de la compañía para cumplir las especificaciones técnicas aportadas por la entidad?

- e. ¿Cómo se hacía el control de cambios?

- f. ¿Para validar la calidad de las obras el área encargada implementaba el control de registros para las muestras y las pruebas de laboratorio efectuadas en las obras?

Si el participante tenía influencia directa sobre las áreas de recursos y adquisiciones, plantear las siguientes preguntas:

- a. ¿Quién era la persona encargada de seleccionar el personal?

- b. De 1 a 10, con 1 para el más bajo y 10 para el más alto, ¿qué tan estricto era el perfil solicitado para la contratación de personal? ¿Cuáles condiciones mínimas debía cumplir el personal?

- c. Describa en forma breve el proceso de selección del personal no calificado. ¿Había más de un filtro de selección?

- d. ¿Considera usted que la selección del personal influyó en el resultado de las obras, en el cumplimiento de la programación y en el control del presupuesto?
- e. Si en el desarrollo de las actividades el personal vinculado no cumplía los requerimientos del cargo, ¿cuál proceso se realizaba? ¿Había períodos de prueba? ¿De cuánto tiempo eran dichos períodos?
- f. ¿Se contrató el personal suficiente para garantizar el cumplimiento de los rendimientos establecidos en los APU?
- g. ¿Considera usted que la distancia entre la localización de las obras y la ciudad principal afectó en forma directa los costos estimados para el transporte de materiales y servicios? De ser así, ¿cómo se aprobaron los sobrecostos o cuál proceso se realizó para mitigar este imprevisto?
- h. ¿Considera usted que la estimación de los recursos y su cuantificación en la etapa de planificación afectaron el proyecto? ¿Hubo sobrecostos por la aparición de nuevos ítems no contemplados en la etapa de planificación? ¿Cómo afectaron el cronograma y el presupuesto?
- i. ¿Hubo contratación directa o subcontratación de terceros para el desarrollo de ciertas actividades de obra? ¿Considera que la subcontratación es una buena práctica que permite mejorar los rendimientos y trasladar los riesgos? ¿Cómo calificaría la subcontratación que se llevó a cabo en el proyecto? ¿Según cuáles criterios se lograban las adquisiciones para el proyecto?

Hacer una breve descripción de los riesgos estimados en la etapa de planificación del proyecto y luego formular las siguientes preguntas a cada uno de los entrevistados:

- a. De acuerdo con su campo de acción, ¿se materializaron riesgos previstos en los inicios para el proyecto? ¿Cuáles?
- b. ¿Pudo percatarse de riesgos que se materializaran en áreas diferentes a las suyas? ¿Cuáles?
- c. ¿Hubo materialización de riesgos no previstos en la etapa de planificación del proyecto?
- d. ¿Cómo fue la respuesta de las distintas áreas de la compañía ante la materialización de un riesgo que las afectaba de manera directa?
- e. ¿La materialización de los riesgos influyó de manera directa en el presupuesto y en la programación de las obras?

Preguntas dirigidas al personal de interventoría:

- a. Se sabe que el personal de interventoría no hace parte integral de la compañía contratista de la obra. Desde su punto de vista, ¿qué puede decirnos acerca de la gestión de la integración del proyecto? ¿Los procedimientos y las prácticas implementados por la compañía cumplieron el alcance de la obra?
- b. ¿Cuál concepto le merece la comunicación entre todas las áreas de la compañía constructora? ¿El flujo de información era asertivo y eficiente entre áreas?

- c. ¿Considera usted que la planta profesional de la compañía cumplió los requerimientos necesarios para el buen desarrollo del proyecto? ¿Por qué? ¿Qué mejoraría?
- d. ¿Considera usted que una buena intercomunicación con la interventoría mejora los procesos y la toma de decisiones en los proyectos?
- e. ¿Cuánto tiempo le tomaba a la interventoría y al contratista resolver los inconvenientes suscitados en el desarrollo de las obras?
- f. Describa el proceso de seguimiento y control de la interventoría a la firma contratista. ¿Era mensual, semanal o quincenal? ¿Cómo se hacía el control de cambios? ¿Quién era el responsable de la toma de decisiones?
- g. ¿Considera usted que en la etapa de planificación hubo falencias en la determinación de recursos, tiempos y costos que fue necesario resolver en la etapa de ejecución y se trasladó el problema al contratista y la interventoría?

Para finalizar, ¿tiene usted comentarios finales para esta entrevista?

Se concluye la entrevista y se expresan los agradecimientos al participante por su aporte.

8. DESARROLLO DEL TRABAJO

Compañía ABC S. A. S. y los proyectos A Y B objeto de análisis

8.1. COMPAÑÍA ABC S. A. S.

Legalmente constituida como organización privada, la Compañía ABC ha desarrollado importantes proyectos de infraestructura pública en el departamento del Tolima, el eje central de su operación es la ejecución de proyectos suscritos con entidades estatales según la modalidad de licitación pública; fue creada por dos ingenieros civiles en el año 2012, ambos con vasta experiencia en el área de la construcción de infraestructura de uso público. Su oficina principal se encuentra en la ciudad de Ibagué, en el departamento del Tolima, y cuenta con dos sucursales en los municipios de Mariquita y El Espinal. La compañía viene desempeñando un papel importante en la generación de empleo en el departamento y ha ejecutado más de 58 proyectos de construcción para entidades públicas desde su creación hasta hoy, de modo que se ha establecido en el mercado como una de las empresas con más proyección en el departamento.

El equipo administrativo y operacional de la organización lo conforman ingenieros civiles, administradores financieros, contadores y personal con labores asistenciales.

Como parte de la política de cierre de año que emplea la compañía para evaluar los rendimientos presentados durante el período, se elaboran informes en los que se evalúan los proyectos ejecutados en términos de cumplimiento del alcance, el costo y la calidad; de acuerdo con las estadísticas presentadas en el cierre del año 2019, el 35% de los contratos ejecutados en los últimos siete años tuvo adiciones

en tiempo y valor, sus cuantías superaron los mil millones de pesos y solo el 30% de ellos cumplieron el alcance previsto en el respectivo y el 80% sufrieron modificaciones en las actividades de comienzo, pero que no afectaron el presupuesto inicial debido a que se suscribieron actas modificatorias en las que se suprimieron otras actividades por mayores y menores cantidades de obra. Y, de manera preocupante, el 80% de las obras tuvo intervención posterior después de la entrega en lo referente a calidad.

Una vez analizadas las estadísticas, se pudo evidenciar que la empresa había ejecutado dos proyectos de similares características, pero uno de ellos arrojó resultados positivos y el otro, en cambio, generó pérdidas financieras y, por ende, un desequilibrio financiero para la compañía.

A continuación se presenta una descripción de cada proyecto objeto de estudio:

8.2. EVALUACIÓN EX ANTE DEL PROYECTO A

Construcción del coliseo para los XX Juegos Nacionales 2015

Etapa de planificación. La construcción, el mejoramiento y la adecuación de escenarios deportivos fueron una estrategia del Gobierno Nacional como alternativa encaminada al desarrollo humano, la convivencia y la paz y de esta manera fue como, en el marco del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, “Prosperidad para todos”, el Gobierno Nacional se propuso orientar competencias relacionadas con el sector del deporte, con el fin de incrementar las políticas de recreación, la actividad física y recreativa, el aprovechamiento de los espacios deportivos, el aumento de la formación deportiva y el fortalecimiento de la capacidad competitiva del país. De acuerdo con dicha perspectiva, se contempló,

entre otras la estrategia, el Mejoramiento, mantenimiento, adecuación de la infraestructura para el aprovechamiento de la actividad física, la recreación, y el tiempo libre, que tiene como objetivo optimizar el uso de la infraestructura deportiva municipal como escenarios adecuados para la práctica de la actividad física, la recreación y el deporte

El municipio de Chaparral fue designado una de las sedes de los Juegos Nacionales 2015 y, en la búsqueda constante por ofrecer escenarios deportivos que cumplieren con las normas establecidas por los organismos rectores del deporte, se creó el proyecto denominado “Construcción del coliseo para los XX Juegos Nacionales 2015”, en el que se unieron esfuerzos económicos por parte de Coldeportes, la Gobernación del Tolima y el Municipio de Chaparral, mediante la suscripción del convenio interadministrativo 623 del 5 de diciembre de 2014, en el que estableció, como compromiso del ente municipal, adelantar bajo su exclusiva responsabilidad el proceso licitatorio de la obra.

De esta manera, el Municipio de Chaparral adelantó los trámites concernientes a la viabilización del proyecto, lo que incluyó la elaboración de estudios previos, los diseños y los permisos necesarios para su adjudicación y posterior ejecución. Para comprender de manera clara y en profundidad cada uno de los proyectos objeto de análisis, se hizo un recorrido por las diez áreas de conocimiento que lo componen:

9.2.1. Gestión de la integración del proyecto

En esta área se desarrolla un compendio de todos los procesos y las actividades de la dirección de proyectos y es la encargada de garantizar que los grupos de procesos vinculados con él se desarrollen e interactúen de tal manera que se

logren los objetivos planteados, se cumpla el alcance y se generen beneficios para los involucrados. Para el caso aplicado del proyecto A, se definieron los siguientes procesos y actividades que se desarrollarían bajo la dirección del gerente del proyecto:

- Creación del acta de constitución del proyecto.
- Control del alcance, del presupuesto y de la programación.
- Toma de decisiones de tipo coyuntural en el proyecto.
- Dirección de todas las áreas adscritas al proyecto.
- Encargado directo de las contrataciones con terceros y proveedores.
- Responsable de la aprobación de sobrecostos y actividades no previstas.
- Encargado del direccionamiento estratégico del proyecto con los objetivos de la organización.

9.2.2. Gestión del alcance del proyecto

La gestión del alcance es tal vez una de las áreas de conocimiento de mayor especificidad en el grupo de procesos, dada su importancia en la determinación de los entregables que garanticen el cumplimiento en su totalidad del proyecto, por lo que el objetivo principal de esta área es definir y controlar qué se incluye en él, pero, aún más importante, cuáles actividades no hacen parte de él; de esta manera, se define el horizonte de acción y se permite una evaluación directa de los resultados obtenidos frente a los objetivos planteados.

Para el caso A, y si se tiene en cuenta que fue un proyecto de construcción de infraestructura pública, la determinación del alcance estuvo definida por la entrega a satisfacción de todos los espacios diseñados y contenidos en los planos generales de obra y que se exponen a continuación:

Se construiría un coliseo de 58.66 m de frente por 58.14 m de fondo, con dos áreas para deportistas, cuatro baterías de baños, seis accesos, dos de ellos aptos para personas con movilidad reducida, cancha en material sintético que cumpla las normas para fútbol profesional, sala de calentamiento, área técnica, cuarto de basuras, sala de control de antidopaje, sala de prensa, tres depósitos, sala VIP, sala de prensa, área para depósito de implementos, seis oficinas administrativas y contables, *vestíeres* para empleados, cuarto eléctrico, dos salidas de emergencia, dos rampas de acceso, graderías metálicas y zonas comunes. Para efectos de limitar el alcance del proyecto, todas las actividades necesarias para cumplir el objeto del contrato se presentaron en el presupuesto estimado de la obra, de acuerdo con las cantidades calculadas a partir de los diseños y los valores unitarios de cada actividad ajustados a los precios del mercado.

Es importante resaltar que en la definición del alcance estuvieron todas las actividades tendientes al cumplimiento y al aseguramiento de la calidad de los materiales y las obras construidas, así como la obtención de los permisos necesarios para ejecutar el proyecto.

El alcance excluyó:

- La construcción de obras adicionales para permitir el acceso por vías principales hasta el lugar de construcción del coliseo.

- El mantenimiento posterior a la entrega de la infraestructura deportiva.
- El suministro de los tableros y los demás aparatos electrónicos necesarios para el desarrollo de los partidos de futbol.

Descrito lo anterior, la estructura de descomposición del trabajo (EDT) del proyecto se configura como se indica a continuación:

Figura 1 Estructura de descomposición de tareas (EDT) del proyecto A



Fuente: Elaboración Propia

El alcance del proyecto también cobijó los procesos de obtención de las licencias de construcción y ambientales y la viabilización técnica, económica y financiera.

9.2.3. Gestión del cronograma

El tiempo es uno de los factores más determinantes en los proyectos y ciertamente el indicador de resultados que por lo general presenta incumplimientos luego de la ejecución. De allí radica la importancia de esta área en la gestión de proyectos, pues es el punto de partida para configurar todo el esquema general respectivo y los documentos de entrada de otras áreas, como el costo, los recursos y el presupuesto.

Ahora bien, el desarrollo de esta área inicia con la definición de las actividades y la creación de una lista de tareas organizadas de manera lógica y relacionadas entre sí con cada dependencia vinculada con ellas, de modo que cada tarea se programa con una fecha de inicio y otra de finalización.

Una vez la determinación de actividades, tareas y vínculos haya finalizado, se procede a la estimación y la asignación de recursos necesarios para la realización de las actividades y de esta manera se determina la duración estimada para cada una con ayuda de los expertos en el área, de acuerdo con los parámetros de rendimiento que presente cada equipo, material y mano de obra; lo anterior conduce a la determinación de la ruta crítica del proyecto, que se convierte en el eje central del monitoreo y control del cronograma, pues todo retraso que se presente en una o varias tareas relacionadas con la ruta crítica cambiará en forma directa el plazo estimado del proyecto.

La consecución, la distribución, la organización y la asignación de los recursos es uno de los procesos más importantes en la etapa de ejecución de proyectos, por lo que es indispensable que en su planificación se identifiquen de manera acertada todos los recursos involucrados y necesarios para llevar a cabo las actividades de

impactaran en forma negativa el plazo estimado para el desarrollo de las actividades del proyecto.

Las actividades críticas definidas para el proyecto A se muestran a continuación en color rosado claro:

Tabla 4 Actividades críticas del proyecto

ITEM	DESCRIPCION	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	PRELIMINARES																												
2	EXCAVACIONES Y LLENOS																												
3	CONCRETOS																												
4	ACERO DE REFUERZO																												
5	MAMPOSTERIA, REVOQUES, ENCHAPES Y PINTURAS																												
6	APARATOS SANITARIOS																												
7	CERRAJERIA METALICA, PUERTAS Y PASAMANOS																												
8	PISOS Y ENCHAPES																												
9	CUBIERTA Y CERRAMINETO																												
10	URBANISMO																												
11	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS																												
12	INSTALACIONES ELÉCTRICAS																												
13	EQUIPOS ESPECIALES Y OTROS																												

Fuente: información interna de Compañía ABC S. A. S.

De la tabla 4 se concluye que la ruta crítica del proyecto abarcó la mayor parte de las actividades planeadas, por lo que el monitoreo y el control debieron realizarse en forma permanente con el fin de ejercer control de cambios de manera efectiva con el fin de asegurar el seguimiento y el control del cronograma; los capítulos de aparatos sanitarios, cerrajería metálica, pisos y enchapes, urbanismo y equipos especiales no estuvieron en de la ruta crítica, pero no por ello debió omitirse su

seguimiento, toda vez que un retraso prolongado podría convertir dichas actividades en críticas y afectar la finalización del proyecto.

9.2.4. Gestión de los costos del proyecto

Estimar, presupuestar y controlar los costos es una de las actividades de mayor esfuerzo y atención en la gestión de proyectos porque es un área neurálgica y debe concebirse, desarrollarse y monitorearse de manera constante, responsable y acertada; de realizarse de otro modo traería consigo malos resultados y el incumplimiento de los objetivos planteados para el proyecto.

La estimación de los costos se realizó con base en la elaboración del análisis de precios unitarios (APU) para cada actividad respecto de los precios del mercado vigentes para el año 2015 y multiplicado por las cantidades finales obtenidas de los diseños; además, se calcularon los costos indirectos: administración, imprevistos y utilidad (AIU), según los costos directos del proyecto, el factor prestacional y el salario mínimo mensual legal vigente para el año 2015; de esta manera el presupuesto oficial con inclusión de todos los costos estimados para el proyecto A fue:

Tabla 5. Presupuesto oficial del proyecto A

PRESUPUESTO OFICIAL CON TODOS LOS COSTOS						
CONSTRUCCIÓN DEL COLISEO PARA LOS JUEGOS NACIONALES 2015						
MUNICIPIO DE CHAPARRAL, TOLIMA						
ÍTEM	DESCRIPCIÓN				VALOR TOTAL (PESOS)	PORCENTAJE DE INJERENCIA
1	PRELIMINARES				9,638,366.00	0.21
2	EXCAVACIONES Y LLENOS				210,305,671.00	4.49
3	CONCRETOS				620,388,228.00	13.23
4	ACERO DE REFUERZO				1,752,535,825.00	37.39
5	MAMPOSTERÍA, REVOQUES, ENCHAPES Y PINTURAS				199,633,926.00	4.26
6	APARATOS SANITARIOS				104,320,156.00	2.23
7	CERRAJERÍA METÁLICA, PUERTAS Y PASAMANOS				105,895,568.00	2.26
8	PISOS Y ENCHAPES				90,298,250.00	1.93
9	CUBIERTA Y CERRAMIENTO				715,830,748.00	15.27
10	URBANISMO				169,147,637.00	3.61
11	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS				176,147,614.00	3.76
12	INSTALACIONES ELÉCTRICAS				207,756,905.00	4.43
13	EQUIPOS ESPECIALES Y OTROS				325,601,106.00	6.95
	SUBTOTAL DEL COSTO DIRECTO				4,687,500,000.00	
	ADMINISTRACIÓN			16.00%	750,000,000.00	
	UTILIDAD			5.00%	234,375,000.00	
	IMPREVISTOS			1.00%	46,875,000.00	
	SUBTOTAL DEL COSTO INDIRECTO				1,031,250,000.00	
	TOTAL DE LA INFRAESTRUCTURA				5,718,750,000.00	

Fuente: elaboración propia con base la pagina SECOP

De acuerdo con la tabla 3, se puede observar que los ítems más representativos del presupuesto fueron los capítulos 3, 4 y 9 y que el de mayor injerencia, con un

37%, sobre el total del presupuesto, fue el capítulo de acero de refuerzo, lo que se reflejó en que el monitoreo y control para este ítem tan representativo debió efectuarse de manera irrestricta puesto que todo cambio, imprevisto o error cometido implicaría un desbalance financiero del proyecto.

Además de la estimación de los costos directos en el proceso de planificación, también se debieron cuantificar los costos indirectos asociados con la administración, los imprevistos y la utilidad esperada (AIU) y para el proyecto A los costos indirectos asociados del proyecto se calcularon como se muestra en la tabla 4.

Tabla 6. Cálculo pormenorizado administración, imprevistos y utilidad (AIU) del proyecto A

CÁLCULO DE AIU (PESOS)					
PLAZO DEL CONTRATO	7.0 meses		COSTOS DIRECTOS	4.687.500	
COSTOS INDIRECTOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	FP	COSTO	TIEMPO	VALOR
			MENSUAL	(MESES)	
COSTOS ADMINISTRATIVOS					
Ingeniero director del obra	1	1.5	4,120,000	7.00	43.260.000
Gerente del proyecto	1	1.5	4,120,000	7.00	43.260.000
Ingeniero residente de obra 1	1	1.5	2,500,000	7.00	26.250.000
Ingeniero residente de obra 2	1	1.5	2,500,000	7.00	26.250.000
Ingeniero residente ambiental	1	1.5	2,500,000	3.50	13.125.000
Ingeniero estructural	1	1.5	2,500,000	3.50	13.125.000
Ingeniero geotecnista	1	1.5	2,500,000	3.50	13.125.000
Ingeniero residente de redes hidrosanitarias	1	1.5	2,500,000	3.50	13.125.000
Ingeniero electricista	1	1.5	2,500,000	3.50	13.125.000
Ingeniero residente de red contra	1	1.5	2,500,000	3.50	13.125.000

incendios					
Profesional en seguridad industrial	1	1.5	2,060,000	7.00	21.630.000
Profesional en seguridad industrial	1	1.5	2,041,000	3.50	10.715.250
Profesional de gestión social	1	1.5	2,060,000	3.50	10.815.000
Topógrafo	1	1.5	2,060,000	3.50	10.815.000
Ingeniero ambiental	1	1.5	2,060,000	1.00	3.090.000
Técnico constructor	3	1.5	1,000,000	7.00	31.500.000
Soldador	2	1.5	1,000,000	3.50	10.500.000
Auxiliar administrativo	1	1.5	1,000,000	5.00	7.500.000
Contador	1	1.5	1,545,000	1.00	2.317.500
Celador	2	1.5	700	5.00	10.500.000
Secretaria de la oficina central	1	1.5	700	5.00	5.250.000
Gastos de representación	1	1	500	7.00	3.500.000
Viáticos de ingenieros y especialistas y primas regionales	2	1	70	7.00	980.000
Servicios públicos	1	1	300	7.00	2.100.000
TOTAL DE COSTOS ADMINISTRATIVOS					348.982.750
TELECOMUNICACIONES, MANTENIMIENTOS Y TRANSPORTES					
Telecomunicaciones	1	1	100	7.0	700.000
Pasajes aéreos, fluviales o terrestres	2	1	500	7.0	7.000.000
Mantenimiento de equipos	1	1	500	7.0	3.500.000
Camioneta o campero	1	1	2,000,000	5.0	10.000.000
TOTAL DE COSTOS TELECOMUNICACIONES, MANTENIMIENTOS Y TRANSPORTES					21.200.000
UBICACIONES Y VALLA DEL PROYECTO					
Campamento	1	1	300	7.0	2.100.000
Oficina central	1	1	100	7.0	700.000
Equipos e insumos de oficina	1	1	150	7.0	1.050.000
Mantenimiento de las instalaciones	1	1	130	7.0	910.000
Suministro e instalación de la valla del proyecto	1	1	3,000,000	1.00	3.000.000
TOTAL DE COSTOS DE UBICACIONES Y VALLA DEL PROYECTO					7.760.000
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS DE ADMINISTRACIÓN					377.942.750
COSTOS GENERALES					

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE DE LOS COSTOS TOTALES
Contribución de los contratos de obra pública estipulados en la ley 1106 de 2006	3.00%
Pólizas de seguros y e impuesto de industria y comercio	1.00%
Estampillas y legalización	4.00%
Costos de administración	8.00%
Administración	16%
Utilidad	5%
Imprevistos	1%
TOTAL DE COSTOS DE AIU (PORCENTAJE DE LOS COSTOS TOTALES)	22%

Fuente: elaboración propia con base en SECOP

Es importante resaltar que en la estimación de los costos indirectos debieron incluirse todos los salarios de los profesionales requeridos para el desarrollo de la obra, de acuerdo con el porcentaje de dedicación solicitado para cada uno de ellos.

9.2.5. Gestión de la calidad

Los factores de éxito de un proyecto se miden en términos de alcance, tiempo, costo, calidad y satisfacción del cliente; esta área define las especificaciones técnicas de calidad que deben cumplir los contratistas para el recibo a satisfacción de las obras y para ello fue importante crear un plan de aseguramiento de la calidad, que debe presentarse antes del inicio de los trabajos y en el que se especificó, como mínimo, lo siguiente:

Tabla 7. Plan de aseguramiento de calidad

Alcance	Control de documentos y datos	Materiales	Diseño y desarrollo, proceso de diseño y desarrollo	Preservación del producto
Elementos de entrada del plan	Control de registros	Recursos humanos	Producción y prestación del servicio	Control de producto no conforme
Objetivos de calidad	Recursos	Infraestructura y ambiente de trabajo	Identificación y trazabilidad	Seguimiento y medición
Responsabilidades de la dirección	Provisión de recursos	Comunicaciones con el cliente	Propiedad del cliente	Auditoría

Fuente: información interna de Compañía ABC S. A. S.

De nada sirve que un proyecto se entregue a tiempo y dentro del presupuesto si la calidad no cumple el estándar establecido, debido a ello impone la necesidad de elaborar un documento de especificaciones técnicas de cada tarea por desarrollar con el fin de indicarle al ejecutor las buenas prácticas que deben ser utilizadas en el desarrollo de los procesos y los términos en que los entregables serán recibidos por el cliente; para el caso del proyecto A, el contratante fue el que fijó las condiciones de entrega de las obras y solicitó las certificaciones de calidad correspondientes a materias primas; de esta manera se buscó garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos por las normas de construcción para proyectos de infraestructura.

El plan de aseguramiento de la calidad también implicó la elaboración de estudios y ensayos irrestrictos necesarios para soportar las partidas de pago que el contratista quisiera efectuar de manera parcial en el desarrollo del proyecto; en la cuantificación de los costos indirectos (cálculo de AIU) se incluyó el rubro destinado para el seguimiento y el control de la calidad de los materiales utilizados

en el desarrollo de las actividades de obra. Para el caso en estudio, la entidad contratante definió los siguientes estudios y ensayos:

Tabla 8. Ensayos y diseños para el seguimiento y el control de la calidad

Ensayo de tintas penetrantes	Se practicó en la estructura metálica
Diseño de mezcla para concreto	Se efectuó en los materiales pétreos y el cemento por utilizar
Determinación de densidades del terreno	Se hizo en el material de mejoramiento de suelo
Toma y rotura de cilindros de concreto	Se efectuó en las estructuras en concreto
Caracterización y granulometría	Se llevó a cabo en el terreno y en los materiales pétreos por utilizar para las estructuras de concreto
Pruebas hidráulicas y sanitarias	Practicadas en las redes hidrosanitaria y contra incendios

Fuente: elaboración propia con base en información interna de Compañía ABC S. A. S.

Para que las obras realizadas por el contratista fuesen aceptadas y pagadas de manera parcial, se debe asegurar y monitorear que los ensayos y las pruebas antes mencionadas se efectúen en las condiciones ideales y que sus resultados se encuentren en la media estimada y aceptada para cada situación; de lo contrario, no se recibiría a satisfacción y se deberían hacerse de nuevo las obras hasta que cumplan los requerimientos técnicos solicitados; de esta manera se

propendió por gestionar de manera eficiente y eficaz la calidad en todos los procesos.

9.2.6. Gestión de los recursos

El equipo del proyecto es el recurso más importante de esta área, por lo que implicó una selección adecuada que aseguró que el proyecto avanzase según lo planificado y se cumplieran los términos establecidos para cada actividad; para el proyecto A se elaboró un plan de gestión de recursos humanos en el que se identificó el personal requerido y se definieron sus roles y su participación en la estructura del proyecto y los procesos involucrados en él. La etapa posterior a la determinación del personal fue la encargada de la contratación del personal, pero de ella se habla más adelante, en la etapa de ejecución.

Para el proyecto A el personal requerido se determinó con base en el plan de gestión de recursos humanos, en la magnitud de la obra de infraestructura por construir y en los diferentes procesos que debían manejarse en el desarrollo del proyecto y se obtuvo lo siguiente:

Tabla 9. Personal requerido para el proyecto A

CARGO	TITULO	DEDICACIÓN (PORCENTAJE)
Gerente del proyecto	Profesional en áreas de las ciencias económicas con título de administrador de empresas o ingeniero industrial o contador público	100
Director de obra	Ingeniero civil o arquitecto	100

Ingeniero residente No. 1	Ingeniero civil o arquitecto	100
Ingeniero residente No. 2	Ingeniero civil o arquitecto	100
Ingeniero residente ambiental	Ingeniero civil o ambiental	50
Ingeniero estructural	Ingeniero civil	50
Ingeniero geotecnista o de suelos	Ingeniero civil	50
Ingeniero en redes hidrosanitarias	Ingeniero civil o hidráulico o hidrosanitario	25
Ingeniero electricista	Ingeniero eléctrico	50
Ingeniero en red contra incendios	Ingeniero civil o hidráulico	50
Profesional en seguridad industrial	Profesional en salud ocupacional	100
Profesional en gestión social	Profesional en ciencias humanas o económicas	50
Profesional en Topografía	Topógrafo	50
Técnico constructor	Maestro de obra	100
Soldadores	Técnicos en soldadura	50

Fuente: elaboración propia

Del mismo modo, para la cuantificación de los recursos referentes a materia prima se hizo un estudio de canteras y proveedores de materiales básicos para la construcción, como cemento y ladrillo entre otros, con el fin de determinar la distancia a la que se encontraban las fuentes de materiales del lugar de construcción del coliseo y los precios de mercado vigentes para el año 2015. Esta recopilación de información fue crucial para la elaboración de los estudios previos y el presupuesto.

9.2.7. Gestión de las comunicaciones

Todas las áreas de conocimiento de la gestión de proyectos poseen procesos interdependientes, es decir, que suceden en tiempos alternos y que necesitan otras áreas para desarrollarse; la gestión de las comunicaciones es un área que involucra la administración y la difusión de la información, que son procesos críticos puesto que informan al equipo y a los interesados acerca de cada aspecto del proyecto, permiten la determinación de las necesidades de cada área y dirigen los procesos para que las áreas encargadas reciban la información y la gestionen de manera adecuada; de esta manera se asegura que las actividades cuenten con los recursos requeridos y se logren con éxito. De otro modo, la gestión de las comunicaciones permite alertar a tiempo el surgimiento de problemas en la etapa de ejecución del proyecto, mediante el mejoramiento de la capacidad de respuesta y la minimización de los riesgos, lo que conduce a la implementación de lecciones aprendidas durante el proceso que beneficien de manera directa a todos los involucrados.

La gestión de las comunicaciones también se enfoca hacia la información que se concede a cada uno de los grupos de interés y también a cómo se reciben por parte de ellos las dudas y los inconvenientes que puedan estar afectando sus intereses y, más importante aún, en esta área se informan los rendimientos, los avances, los imprevistos y las situaciones presentes en el desarrollo del contrato a todos los involucrados, con el fin mejorar y prever de manera más eficaz los inconvenientes o los aciertos que esté presentando el proyecto en tiempo real.

Para el proyecto A, la gestión de las comunicaciones guardó estrecha relación con el personal definido para el proyecto, pues la información se difundió a través de los encargados de cada área, lo que permitió un mayor control sobre los procesos;

sin embargo, en los estudios previos de la etapa de planificación no se encontró información de esta área, por lo que se supuso que no fue desarrollada de manera directa por los creadores del proyecto.

9.2.8. Gestión de los riesgos

Esta área de gestión comprende la identificación, la clasificación, la cuantificación y la priorización de los riesgos que cada proyecto enfrenta; su determinación es un proceso fundamental para alertar y buscar alternativas de acción ante una posible materialización de ellos. La entidad contratante del proyecto A, al tener en cuenta la naturaleza de la contratación y al prever que durante la ejecución del contrato se pudieran configurar situaciones que dieran lugar a la alteración de las condiciones técnicas y económicas acordadas entre las partes, encontró necesario estimar, tipificar y distribuir los riesgos, con el fin de cuantificar la posible afectación de su ecuación financiera y señaló el sujeto contractual que soportaría, en forma total o parcial, la ocurrencia de la circunstancia prevista en el caso de presentarse, o la forma en la que se recobraría el equilibrio contractual, cuando se viese afectado por la ocurrencia del riesgo.

Se consideró la probabilidad de ocurrencia de los riesgos tipificados, estimados y distribuidos de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 10. Tipificación y distribución de riesgos en la etapa de planificación proyecto A

CLASE	TIPIFICACIÓN DEL RIESGO		ASIGNACIÓN DEL RIESGO (PORCENTAJE)	
	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES	MUNICIPIO	PROPONENTES O CONTRATISTA
TÉCNICOS	INCUMPLIMIENTO EN LA ENTREGA	Que no se cumpla la entrega de las obras en el plazo pactado		100
	CALIDAD DE LOS MATERIALES	Que los materiales utilizados no suplan las expectativas de calidad mínimas estimadas por la licitante que implique la devolución y la no aceptación		100
FINANCIEROS O DE MERCADO	ALZA EN EL PRECIO DE LA MATERIA PRIMA O DE LOS MATERIALES	Que los precios de los materiales de la obra y los bienes contratados tengan alzas o incrementos superiores a los contemplados por el contratista en el momento de presentar la oferta		100
	RIESGO REGULATORIO DE LEY	Los efectos económicos derivados de la expedición de nuevas normas, al igual que la imposición de nuevos impuestos locales o nacionales posteriores al cierre del proceso convocatorio, así como la aplicación de la ley de intervención	100	
CAUSAS NATURALES FUERZA MAYOR O CASO FORTUITO	NO ASEGURABLE	Efecto económico ocasionado por daño emergente	100	
		Efecto económico ocasionado por lucro cesante		100

Fuente: elaboración propia con base en Secop (2019a)

Se puede observar que los riesgos de carácter técnico identificados en el proyecto A son todos atribuibles al contratista en caso que se llegaran a materializar; para los riesgos financieros o de mercado, solo el 50% se le asignó al contratista y el restante a la entidad contratante, situación que se presenta también para los

riesgos por causas naturales, de fuerza mayor o caso fortuito, en los que se comparten con 50% para cada una de las dos partes.

A continuación se presenta la matriz de riesgos del proyecto A:

Tabla 11. Matriz de riesgos del proyecto A

MATRIZ DE RIESGOS BASADA EN ESTUDIOS PREVIOS						
TIPIFICACIÓN O DESCRIPCIÓN	ASIGNACIÓN		ESTIMACIÓN			
	ENTIDAD	CONTRATISTA	PROBABILIDAD	IMPACTO	RIESGO	PORCENTAJE RESPECTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL
Financiero: incumplimiento en el pago en la fecha establecida	X		BAJO	ALTO	PREVISIBLE	ALTO
Financiero: desequilibrio económico causado por la posibilidad de cambios en la legislación colombiana que incidan en la contratación, por efectos derivados de la legislación tributaria, de tal manera que el contratista asumirá la variación de las tarifas		X	BAJO	BAJO	PREVISIBLE	BAJO

<p>impositivas; creación de nuevos impuestos, suspensión o modificación de los existentes y, en general, todo evento que modifique las condiciones tributarias existentes</p>						
<p>Sociales y antisociales: problemas patronales, negligencia, descuido, errores, omisiones para la ejecución de las actividades contratadas o conductas delictivas, daños y actos mal intencionados a terceros</p>		X	ALTO	ALTO	NO PREVISIBLE	ALTO
<p>Robos, asaltos o atracos: en esta categoría quedan comprendidos todos los sucesos o acontecimientos que por caso fortuito o fuerza mayor pudiesen ocurrir en el tiempo durante el que se está ejecutando el contrato</p>		X	ALTO	ALTO	NO PREVISIBLE	ALTO

Responsabilidad civil extracontractual: comprende todo suceso que afecte el normal desarrollo del contrato, generado por causas ajenas a la voluntad del contratista		X	ALTO	ALTO	NO PREVISIBLE	ALTO
--	--	---	------	------	---------------	------

Fuente: elaboración propia con base en Secop (2019a)

De la matriz de riesgos del proyecto A se puede observar que casi la totalidad de los riesgos previstos se le asignan al contratista y que su materialización afectaría de manera perjudicial en muy alto grado al presupuesto estimado para el proyecto; también se destaca que existen riesgos previsible y no previsible y para los últimos la entidad solicita, entre las exigencias de la licitación, la consecución y el pago de unas garantías que puedan minimizar el daño causado por una eventual materialización de dichos riesgos.

8.2.9. Gestión de las adquisiciones

Esta área permite la determinación de los productos y los servicios que deben adquirirse para llevar a cabo el proyecto; también se establecen el tipo y el número de contratos con terceros que deben suscribirse para el desarrollo de ciertas actividades específicas.

En materia de maquinaria y equipos necesarios para el desarrollo de las actividades presupuestadas, la entidad no evaluó en forma sustancial esta área y la dejó al criterio y a la necesidad del contratista.

8.2.10. Gestión de los interesados

Se conocen también como grupos de interés; para el proyecto en mención se determinaron los siguientes:

- Entidad contratante: Alcaldía de Chaparral.
- Coldeportes y Gobernación del Tolima: Convenio interadministrativo.
- Deportistas de la zona.
- Comerciantes y habitantes del municipio de Chaparral.
- Contratista.
- Interventoría.

8.3. EVALUACIÓN EX ANTE DEL PROYECTO B

Ampliación de la planta física de la sede principal del Instituto Mistrató, Municipio de Mistrató, Departamento de Risaralda

Etapa de planificación. La Gobernación del Departamento de Risaralda lleva a cabo actividades acordes con el desarrollo de los programas y los proyectos relacionados con el mejoramiento de la infraestructura física de los establecimientos públicos y los escenarios deportivos de sus municipios, puesto que se preocupa por brindarles a sus habitantes espacios adecuados para el desarrollo de sus actividades. Entre sus programas se encuentra el de

“Recuperación y construcción de infraestructura social y comunitaria para mejores resultados”, con el propósito de velar por su seguridad y tratar de satisfacer las necesidades prioritarias de su población. Fue así como, en desarrollo del Encuentro Ciudadano celebrado en el municipio de Mistrató, el gobernador del departamento, en compañía de todo su gabinete, visitó la única sede de bachillerato que funciona en el casco urbano de la municipalidad y dialogó con la comunidad estudiantil, que lo escuchó atenta. De parte del personal docente se expresaron quejas por el hacinamiento en que trabajan, la falta de un espacio para la sala de profesores, la falta de aulas de clases que los obligan a desplazar grupos completos a otras sedes y, lo peor, en la reunión general con los grados superiores se evidenció la falta de un auditorio de por lo menos para 150 personas, porque toda la comunidad se hacinó en una pequeña aula en la que por lo general caben 50 personas, pero, por falta de espacio, se tuvo que desarrollar la reunión con el mandatario, los estudiantes y los docentes en este escenario inadecuado, con todos los inconvenientes de falta de ventilación, incomodidad, desviación de la atención e inconformismo de los alumnos, por la estrechez en la que viven. Por unanimidad, todos los estamentos presentes, incluso algunos padres de familia, priorizaron como necesidad fundamental para mejorar la condición del plantel, la ampliación de la planta física de la sede, para garantizar una adecuada educación y atender de esta manera la creciente población estudiantil que tiene el municipio.

Es importante resaltar que el desarrollo del presente proceso se encuentra contemplado dentro del programa denominado “Recuperación y construcción de infraestructura social y comunitaria para mejores resultados”, que, a su vez cobija cinco grupos de proyectos en otros municipios del departamento con necesidades similares y en los que la construcción del Instituto Mistrató pertenece al grupo 5.

8.3.1. Gestión de la integración del proyecto

Para el caso del proyecto B no se encontró bibliografía que indicara la manera de gestión de esta área en la etapa de preinversión, por lo cual fue menester del adjudicatario de la obra dirigir la integración del proyecto según sus propios estándares y metodologías.

9.3.2. Gestión del alcance del proyecto

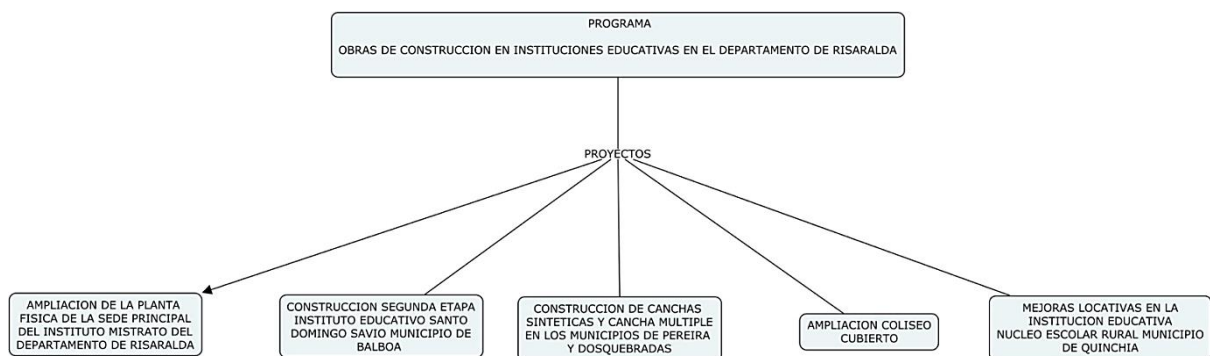
Las actividades principales que se incluyeron en el proceso de planeación en orden de importancia, asignación de recursos y prioridad desde el punto de vista técnico fueron las siguientes:

En el momento de inicio del proceso, las instalaciones físicas del Instituto Mistrató poseían deficiencias importantes, tanto en su estructura física como en su aspecto estético, pues se encontraban obsoletas y con la necesidad de ser modernizadas para que, por supuesto, cumplieran las normas mínimas de sismorresistencia requeridas, no solo para la zona, sino para la población beneficiada; los espacios con los que contaba eran en el momento insuficientes, en cuanto a área se refiere, y un factor de gran importancia fue el referente a que no contaban con una solución específica y, por consiguiente, adecuada para las personas con movilidad reducida, si se tiene en cuenta que para entonces la planta educativa contaba con dos pisos, lo que limitaba la posibilidad de que todo estudiante con algún tipo de discapacidad pudiera acceder a la totalidad de las instalaciones. Por ende, las obras planteadas pretendían desde realizar la demolición parcial de antiguas estructuras hasta construir en esa misma área dos nuevos bloques, con un área aproximada de 1,200 m², en dos pisos que proporcionaran espacio adicional para: tres aulas para reubicar estudiantes, un aula máxima, un aula para la rectoría, un

aula para coordinadores, baños de hombres, baños de mujeres, elevador para personas con movilidad reducida y patio interior. Todo ello propendía por generar espacios adecuados para las necesidades actuales de la institución. Se trataba de una estructura aporricada con mampostería tradicional.

Se excluyó del alcance la intervención del ala este de la institución, que se encontraba en buenas condiciones de servicio y funcionamiento.

Figura 2 Programa de obras de construcción del Departamento de Risaralda

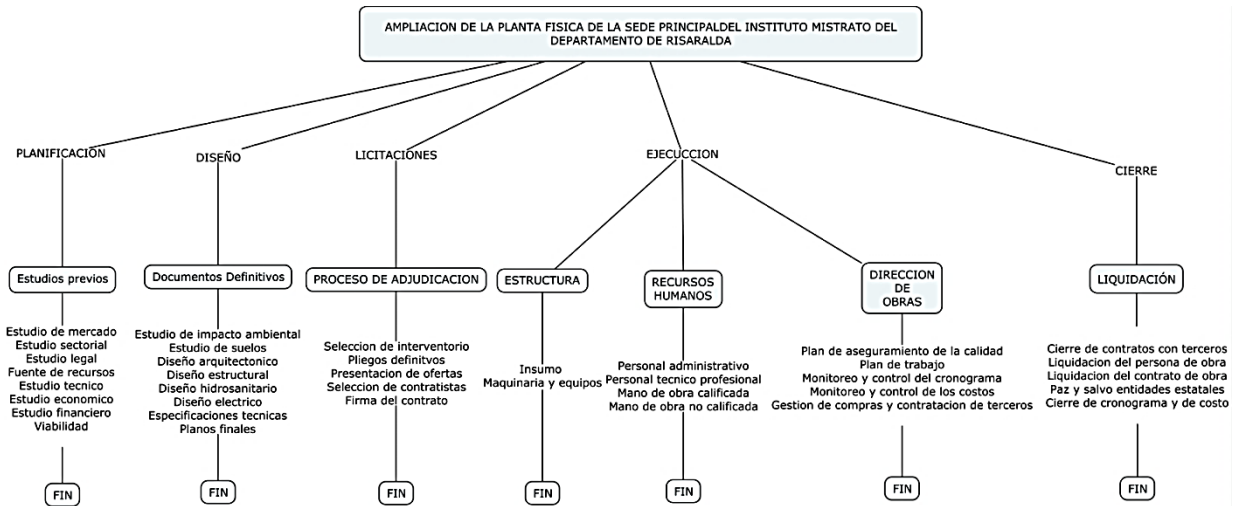


Fuente: elaboración propia

Como antes se explicó, el proyecto B era parte de un programa de obras de construcción de instituciones educativas que pretendía desarrollar la Gobernación del Departamento de Risaralda; la figura 2 corresponde al grupo de proyectos vinculados con el programa en el que la compañía ABC solo desarrolló la ampliación del Instituto Mistrató.

En la figura 3 se presenta el desarrollo de la EDT propuesta para el proyecto B.

Figura 3 Estructura de descomposición de tareas (EDT) del proyecto B



Fuente: elaboración propia

9.3.3. Gestión del cronograma

El plazo estimado del proyecto se estableció en los pliegos de condiciones y, además, se verificó, al tener en cuenta los rendimientos esperados de cada una de las actividades que se desarrollarían para el cumplimiento del objetivo del proyecto; el plazo estimado era de cuatro meses y se debió tomar en consideración que las actividades estaban vinculadas con un nivel de dependencia que requería monitoreo y control constantes, puesto que al retrasarse ponía en riesgo el cumplimiento del tiempo de entrega del proyecto. A continuación se presenta el cronograma de actividades del proyecto dividido por semanas:

Tabla 12. Cronograma de actividades por semanas

ITEM	DESCRIPCION	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	PRELIMINARES	■	■														
2	MOVIMIENTO DE TIERRA		■	■	■	■	■										
3	CONCRETO																
4	MAMPOSTERIA																
5	ESTRUCTURA METÁLICA																
6	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS																
7	CUBIERTA																
8	APARTOS SANITARIOS Y ACCESORIOS																
9	ACCESORIOS Y CARPINTERIA EN ACERO INOXIDABLE																
10	CIELORASOS Y DIVISIONES																
11	REVQUE DE MUROS																
12	ESTUCO Y PINTURA MUROS																
13	PISOS Y ACABADOS																
14	CARPINTERIA METALICA ARQUITECTONICA																
15	FACHADA																
16	INSTALACIONES ELECTRICAS																

Fuente: información interna de Compañía ABC S. A. S.

9.3.4. Gestión del costo

A continuación se presenta el presupuesto de obra calculado a partir de los diseños desarrollados en el proyecto y se relacionan las actividades que se contemplaron para su ejecución; el presupuesto se calculó mediante la determinación de precios unitarios para cada actividad respecto de los precios del mercado vigentes para el año 2016 y multiplicado en cada caso por las cantidades finales obtenidas de los diseños; además, se calcularon los costos indirectos: administración y utilidad (AU), según los costos directos del proyecto, el factor prestacional y el salario mínimo mensual legal vigente para el año 2016.

Tabla 13. Presupuesto oficial del proyecto B

AMPLIACIÓN DE LA PLANTA FÍSICA DE LA SEDE PRINCIPAL DEL INSTITUTO MISTRATÓ, MUNICIPIO DE MISTRATÓ, DEPARTAMENTO DE RISARALDA			
No	DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL (PESOS)	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN
1	PRELIMINARES	32,375,872	2.54
2	MOVIMIENTO DE TIERRA	33,244,050	2.60
3	CONCRETO	463,541,639	36.31
4	MAMPOSTERÍA	35,357,249	2.77
5	ESTRUCTURA METÁLICA	87,762,435	6.88
6	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	24,776,314	1.94
7	CUBIERTA	36,248,176	2.84
8	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS	23,922,061	1.87
9	ACCESORIOS Y CARPINTERÍA EN ACERO INOXIDABLE	34,591,321	2.71
10	CIELORRASOS Y DIVISIONES	47,087,268	3.69
11	REVOQUE DE MUROS	44,554,196	3.49
12	ESTUCO Y PINTURA MUROS	38,924,092	3.05
13	PISOS Y ACABADOS	144,449,215	11.32
14	CARPINTERÍA METÁLICA ARQUITECTÓNICA	42,602,705	3.34
15	FACHADAS	19,527,796	1.53
16	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	167,483,642	13.12
	COSTO DIRECTO	1,276,448,126.00	100.00
	Administración del 21%	268,054,106.00	
	Utilidad del 5%	63,822,406.00	
	TOTAL	1,608,324,638.00	

Fuente: elaboración propia con base en Secop (2019b)

Como se puede evidenciar en la tabla anterior, los tres capítulos que tuvieron mayor injerencia en el presupuesto fueron los números 3, concretos, con el 36.3%, 13, instalaciones eléctricas, con el 13.1%, y 16, pisos y acabados, con el 11.3%; estos tres capítulos fueron los que, por tener cada uno una fluctuación representativa en lo presupuestado, pudieron afectar los resultados finales en las utilidades del proyecto.

Además, se debió evaluar los costos indirectos, que para este proyecto se dividieron en administracin y utilidad esperada y su cuantificacion se denominó cálculo de AU; en este proyecto no se contempló un porcentaje para los imprevistos; en la siguiente tabla se presenta el cálculo de los costos indirectos:

Tabla 14. Análisis de administración y utilidades (AU) del proyecto B

ANÁLISIS DE A.U AMPLIACIÓN DE LA PLANTA FÍSICA DE LA SEDE PRINCIPAL DEL INSTITUTO MISTRATÓ, MUNICIPIO DE MISTRATÓ, DEPARTAMENTO DE RISARALDA							
OBJETIVO	UN	V. UNIT	FACTOR PRESTACION AL O USO	HOMBRES MESO CANTIDAD	MESES	VALOR TOTAL	%
COSTO BASE					4,00	1.264.735.516	
1. PERSONAL PROFESIONAL Y TÉCNICO							
Directo (más prestaciones sociales y FIC)	Mes	3.500.000	1,55	0,20	0,80	868.000	0,07%
Residente (más prestaciones sociales y FIC)	Mes	2.400.000	1,55	1,00	4,00	14.880.000	1,18%
Asesor Eléctrico	Mes	2.400.000	1,55	0,50	2,00	3.720.000	0,28%
Maestro (más prestaciones soiales y FIC)	Mes	1.800.000	1,55	1,00	4,00	11.160.000	0,88%
Profesional en salud ocupacional	Mes	2.000.000	1,55	1,00		12.400.000	0,98%
2. PERSONAL ADMINISTRATIVO							
Contador (más prestaciones sociales)	Mes	2.000.000	1,55	0,25	1,00	775.000	0,06%
Almacenista (más prestaciones sociales y FIC)	Mes	930.000	1,68	1,00	4,00	6.249.600	0,49%
Secretaria	Mes	930.000	1,68	1,00	4,00	6.048.000	0,48%
3. EQUIPO Y GASTOS DE OBRA NO INCLUIDOS EN COSTOS DIRECTOS							
Equipo de computo y comunicaciones	Mes	100.000	1,00	1,00	4,00	400.000	0,03%
Señalización de la obta por Salud ocupacional	Mes	100.000	1,00	1,00	4,00	400.000	0,03%
4. DOCUMENTO DE LEGALIZACIÓN							
Garantía de seriedad de oferta	Un	1.567.008.305	0,02%	1,00	1,00	313.401,46	0,02%
Poliza de Garantía	Un	1.567.008.305	1,00%	1,00	1,00	15.670.073,05	1,24%
Impuestos de contribución especial	Un	1.567.008.305	5,00%	1,00	1,00	78.350.365,25	6,20%
Estampilla Pro-Adulto mayor	Un	1.567.008.305	3,00%	1,00	1,00	47.010.219,15	3,72%
Estampilla Deporte	Un	1.567.008.305	2,00%	1,00	1,00	31.340.146,10	2,48%
Impuestos de industria y comercio (ICA)	Un	1.567.008.305	1,00%	1,00	1,00	15.670.073,05	1,24%
5. GASTOS BANCARIOS							
Chequera	Un	120.000			1,00		
Comision Fiduciaria	Mes	1.100.000	1,00		1,00		
6. GASTOS DE PAPELERIA							
Papelera	Mes	150.000	1,00	1,00	4,00	600.000	0,05%
Fotografías	Mes	150.000	1,00	1,00	4,00	600.000	0,05%
Copias	Mes	42.137	1,00	1,00	4,00	168.547,94	0,01%
7. UTILIDAD	Un	1.264.735.516	4,4%	1,00	1,00	55.648.362,70	4,40%
TOTAL A.U						302.271.789	23,89%
DISCRIMINACION DEL A.U: ADMINISTRACION: 19,5% ; UTILIDAD 4,4%							

Fuente: información interna de Compañía ABS S. A. S.

Como se puede observar, hubo cierta divergencia entre los costos indirectos calculados para el proyecto y el porcentaje total expresado en el presupuesto oficial de la entidad.

9.3.5. Gestión de la calidad

En la etapa de planificación correspondiente al presupuesto estimado para el proyecto B no se incluyó, en el cálculo de AU, el rubro destinado para el seguimiento en la calidad de los materiales utilizados en el desarrollo de las actividades de obra, lo que no exoneró al contratista de llevar a cabo y presentar todos los ensayos y los estudios que solicitó la interventoría o las que estuvieron presentes en el documento de especificaciones técnicas, que sí fue publicado por la entidad, en el que se le advirtió de manera expresa al contratista acerca de los requerimientos de calidad que debían ser presentados para que se aprobaran las partidas de pago correspondientes a cada ítem del presupuesto.

Para el caso en cuestión, la entidad contratante definió los siguientes estudios y ensayos irrestrictos para soportar las partidas de pago que el contratista quisiera efectuar de manera parcial en el desarrollo del proyecto:

Para que las obras realizadas por el contratista fuesen aceptadas y pagadas de manera parcial, se debió asegurar y monitorear que los ensayos y pruebas se efectuasen según las condiciones ideales y sus resultados se encontrasen en la media estimada y aceptada para cada situación; de lo contrario, no se recibiría a satisfacción y se deberían llevar a cabo de nuevo las obras hasta que cumplieren los requerimientos técnicos solicitados; de esta manera se propendió por gestionar de manera eficiente y eficaz la calidad en todos los procesos.

9.3.6. Gestión de los recursos

Para el proyecto B el personal requerido se determinó al tener en cuenta las fases del proyecto, de manera que se diera cumplimiento al alcance, a los costos y al tiempo estimado de terminación del contrato, con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

El personal mencionado en la tabla 15 corresponde a los encargados directos de cada actividad estimados en la etapa de planificación y solicitados por la entidad en el pliego de condiciones de la licitación:

Tabla 15. Personal estimado en la etapa de planificación

CARGO	TITULO	EXPERIENCIA MÍNIMA (AÑOS)	DEDICACIÓN (PORCENTAJE)
Director de obra	Ingeniero civil o arquitecto titulado	Diez	50
Residente de obra	Ingeniero civil o arquitecto titulado	Cinco	100
Maestro de obra	Técnico constructor o tecnólogo en obras civiles	Cuatro	100
Asesor en salud ocupacional o en seguridad industrial	Profesional acreditado en la mencionada especialidad	Uno	100
Asesor eléctrico	Profesional acreditado en ingeniería eléctrica	Cinco	50

Fuente: elaboración propia con base en información interna de Compañía ABC S.

A. S.

9.3.7. Gestión del riesgo

Una adecuada gestión de riesgos garantiza el éxito de un proyecto dado que, al identificar los riesgos, su probabilidad de ocurrencia y el nivel de afectación del proyecto se crean medidas de prevención que permitan minimizarlos y, sobre todo, lograr que no se materialicen; en caso de ser positivos, se debe buscar la manera de optimizarlos y, aun así, de obtener los resultados esperados del proyecto.

En los procesos licitatorios con entidades estatales, la matriz de riesgos la anexa la entidad contratante, para este caso la Gobernación de Risaralda; como se puede apreciar en la siguiente tabla, de discriminaron los diferentes riesgos que se identificaron y por parte de la entidad contratante se presentó una matriz de impacto, con el fin de identificar qué tanto afectaría al objetivo principal del proyecto o de determinar cuáles serán las soluciones óptimas para llevar a cabo una planificación adecuada de los riesgos y así evitar su materialización y, por ende, perjudicar el proyecto.

Tabla 16. Tipificación y distribución de riesgos en la etapa de planificación del proyecto B

IMPACTO						
CALIFICACION CUANTITATIVA		Obstruye la ejecución del contrato de manera intrascendente	Dificulta la ejecución del contrato de manera baja. Aplicando medidas mínimas se puede lograr el objeto del contrato	Afecta la ejecución del contrato sin alterar el beneficio de las partes	Obstruye la ejecución del contrato sustancialmente pero aun así permite la ejecución del objeto contractual	Perturba la ejecución del contrato de manera grave, imposibilitando la consecución del objeto contractual
DESCRIPCION	VALOR	INSIGNIFICANTE	MENOR	MODERADO	MAYOR	CATASTROFICO
		1	2	3	4	5
Modalidad de contratación inadecuada	1	2				
Requisitos habilitantes inapropiados	2		4			
NO considerar las condiciones locales del sitio de ejecución de la obra	2				6	
Descripción poco clara del bien a contratar	1		3			
El proceso no garantiza transparencia, equidad y libre competencia	1	2				
Deficiente análisis del sector	1	2				
Diseño deficiente del proceso de contratación	1	2				
Selección del contratista que no cumple requisitos	1		3			
Selección del contratista con inhabilidad o incompatibilidad	2		4			
Seleccionar contratista con oferta artificialmente baja	1				5	
Que no se firme el contrato o que se firme tardíamente	1		3			
NO presentación, presentación incompleta o tardía de garantías	2	3				
NO publicación o publicación inoportuna del contrato	2	3				
Reclamos de terceros sobre la selección del contratista	1	2				
NO registro o registro tardío del contrato	1	2				
NO entrega o entrega tardía de los documentos exigibles para la firma, diferentes a la garantía	2	3				
Alza de precios de insumos fundamentales para la ejecución de la obra	3			6		
Estimación inadecuada del AU	3			6		
Los efectos favorables o desfavorables de la estimación de los imprevistos calculados por el proponente	3			6		
Las obras adicionales innecesarias para la funcionalidad y estabilidad de la obra cuan no fueron previamente convenidas con la entidad a través de un documento idóneo y por el competente. El balance económico de contrato debe ser controlado por el contratista y deberá advertir al supervisor de manera oportuna la necesidad de recursos y evitar así hechos cumplidos.	2			6		
Los efectos favorables o desfavorables de las condiciones de financiación como consecuencia de la fluctuación en las variables del mercado. Esto sin tener en cuenta los pagos que realice el departamento.	3			6		

CALIFICACION CUANTITATIVA		Obstruye la ejecución del contrato de manera intrascendente	Dificulta la ejecución del contrato de manera baja. Aplicando medidas mínimas se puede lograr el objeto del contrato	Afecta la ejecución del contrato sin alterar el beneficio de las partes	Obstruye la ejecución del contrato sustancialmente pero aun así permite la ejecución del objeto contractual	Perturba la ejecución del contrato de manera grave, imposibilitando la consecución del objeto contractual
DESCRIPCION	VALOR	INSIGNIFICANTE	MENOR	MODERADO	MAYOR	CATASTROFICO
		1	2	3	4	5
Paros, huelgas o protestas sobre la vía o vías aledañas al proyecto	2		4			
Escases de mano de obra en el sector de ejecución de los trabajos	1			4		
Escases de equipos especializados para trabajos en vías	2			5		
Riesgo humano por accidente laboral que afecte al personal del contratista sin prejuicios a terceros	2			5		
Riesgo técnico, operativo o tecnológico que afecte la ejecución del contrato	3			6		
Perdida, destrucción o robo de materiales para la ejecución de la obra objeto del contrato	3			6		
Los mayores costos y plazos generados cuando el cambio de personal no sea oportuno o no cumpla con los requisitos previamente establecidos	2			5		
Desabastecimiento de cemento en la región o en el país	3			6		
Deficiente calidad del concreto suministrado	2				6	
La no vinculación oportuna de los trabajadores por parte del contratista al sistema de seguridad social integral, para iniciar las obras y cumplir con el paso estipulado	3			6		
El contratista deberá asumir las multas o sanciones que se originen por la contravención de normas ambientales durante la ejecución de la obra	2			5		
Intensidad de lluvias superior a la media histórica que impida o atrase ejecución de los trabajos	1			4		
El contratista deberá asumir el riesgo relacionado con el factor climático de la zona donde se ejecutara la obra	3			6		
Sismo o falla geológica que genere daños que impidan el acceso o la movilización de equipos y/o personas	1		3			
Ocurrencia de emergencias tales como derrumbes, pérdida de banca o inundaciones	2		4			
Los efectos favorables o desfavorables de las variaciones en la legislación tributaria, de tal manera que el departamento asumirá los efectos derivados de la variación de las tarifas	2			5		
Los efectos desfavorables originados por nuevas normas durante la ejecución del contrato y que sean aplicables al proyecto	3			6		
VALORACION DEL RIESGO		CATEGORIA				
8, 9 y 10		RIESGO EXTREMO				
6 y 7		RIESGO ALTO				
5		RIESGO MEDIO				
2, 3 y 4		RIESGO BAJO				

Fuente: Secop (2019b)

Como se puede observar en la tabla 16, se evaluó nivel de impacto del riesgo, lo que permitió que, en el momento de comenzar la ejecución del proyecto, se pudiese determinar cómo se minimizarían las probabilidades de ocurrencia y establecer a cuáles se les debería aplicar mayor monitoreo y control por la afectación que podían traer al cumplimiento del proyecto.

Como se puede visualizar en la tabla 16, en el proyecto hubo 13 riesgos clasificados como altos, seis como medios y 19 en la categoría de bajos.

En cuanto a los riesgos que pudieran poner en peligro la ejecución del proyecto, se dividieron en: catastrófico, mayor, moderado, menor e insignificante; de los 38 riesgos identificados, tres fueron categorizados como mayores, 18 como moderados, ocho como menores y nueve como insignificantes; por tanto, se puede evidenciar que el 47% de los riesgos fueron identificados como moderados, que se entiende que afectarían la ejecución del contrato sin alterar el beneficio de las partes; aun así, se debió hacer su gestión para minimizar la probabilidad de que se materializaran; el 23% se clasificaron como insignificantes, el 21% como menores y solo el 7% se determinaron como mayores, que fueron los que debieron tener mayor atención puesto que podrían afectar de manera sustancial la ejecución del contrato, pero incluso así permitieron su ejecución porque, aunque ocasionaron disminución en las utilidades esperadas del proyecto.

9.3.8. Gestión de las adquisiciones

Para lograr la construcción del colegio se debía disponer del plantel educativo en su totalidad, es decir, libre de estudiantes y profesores, puesto que se trataba de una ampliación y suponía un gran riesgo efectuar todo tipo de actividad de obra con la totalidad el plantel educativo funcionando; de acuerdo con lo anterior, se

tuvo que garantizar que las clases funcionarían con normalidad para los estudiantes y se definió poner a disposición un área para atender a los más de 800 niños y niñas del instituto; el alquiler de esta zona fue un tema fundamental por definir antes de iniciar todo tipo de actividad correspondiente a la intervención de la planta física existente, para lo que se tuvo que idear un plan de adquisición en alquiler de un área con la misma cantidad de salones para atender la demanda estudiantil del municipio. Es necesario aclarar que estos gastos no eran atribuibles al contratista y no estuvieron incluidos en el cálculo del presupuesto estimado para la contratación. Además, no se tuvo en cuenta lo referente a maquinaria y equipo en la etapa de planificación.

9.3.9. Gestión de los interesados

Se conocen también como grupos de interés; para el proyecto en mención se determinaron los siguientes:

- Entidad contratante: Gobernación de Risaralda.
- DNP: convenio interadministrativo.
- Alcaldía de Mistrató, Risaralda.
- Comerciantes y habitantes del municipio de Mistrató.
- Profesores y estudiantes del Instituto Mistrató.

- Contratista.
- Interventoría.
- La comunidad.

9. EVALUACIÓN *EX POST*

En este capítulo es importante recordar que, en la contratación pública, lograr una correspondencia entre los grupos de procesos y las áreas de conocimiento es más complicado que en el privado, lo que se debe, en lo primordial, a que en la contratación pública las etapas más tempranas del ciclo de vida de un proyecto, que corresponden al inicio, la organización y las preparación, es decir, las dos primeras fases, las desarrolla en su totalidad la entidad estatal y, por el contrario, la ejecución y el cierre del proyecto se encuentran a cargo del contratista externo, la interventoría y la supervisión que delegue la entidad para el seguimiento y el control del objeto del contrato, que, para fines prácticos, siempre es el entregable, es decir, la obra construida.

Con claridad se puede evidenciar que el objetivo final del proyecto para las partes involucradas corresponde a materializar el objeto del contrato; sin embargo, por ser el contratista una empresa privada y externa a la entidad pública contratante, además de perseguir el objetivo principal del proyecto, también tiene intereses económicos involucrados, lo que conduce a la creación de otros grupos de procesos internos que aseguren la ejecución de la obra, el retorno de la inversión

y la generación de utilidades. Por otro lado, la entidad pública mide el éxito de sus proyectos de acuerdo con el impacto social que se genere en la comunidad objetivo, es decir, se mide en términos del grado de satisfacción de la necesidad por la que surgió el proyecto.

También es importante tener en cuenta que la evaluación que se pretendió llevar a cabo estuvo enfocada hacia la revisión y la gestión que efectuó la compañía constructora en cada una de las fases del ciclo de vida de los proyectos A y B, de sus procesos asociados y de las áreas de conocimiento que se vieron involucradas, con independencia de si la compañía participó o no en el desarrollo de cada una de ellas, lo que se hizo con el fin de investigar todo el proceso en conjunto y obtener una visión general de cada uno de los proyectos.

Con base en lo anterior, se procedió a hacer la evaluación *ex post*, de acuerdo con la siguiente ruta de trabajo:

- Evaluación *ex ante* de cada uno de los proyectos A y B (presentadas en el capítulo anterior).
- Identificación de los procesos llevados a cabo en cada una de las fases del ciclo de vida de los proyectos.
- Clasificación de los procesos desarrollados en los proyectos A y B según las áreas de conocimiento y los cinco grupos de procesos según la metodología del *Pmbok®* (PMI, 2013).
- Tabulación de la información obtenida de las entrevistas.

- Desarrollo de las lecciones aprendidas según la metodología de Mario Coquillat de Travesedo (2014).
- Elaboración de la hoja de ruta para la implementación de la gestión del cambio en la compañía.

9.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS LLEVADOS A CABO EN CADA UNA DE LAS FASES DEL CICLO DE VIDA DE LOS PROYECTOS A Y B

Hicieron parte del inicio (fase 1):

- Documento de viabilidad técnica, económica y financiera (estudios previos).
- Diseños y planos finales.
- Determinación del presupuesto oficial y del plazo estimado para el proyecto.
- Especificaciones técnicas (control de calidad).
- Licencia de construcción.
- Licencias ambientales.
- Identificación de los interesados.

Hicieron parte de la organización y la preparación (fase 2):

- Definición del presupuesto y del plazo para la ejecución del proyecto.
- Apertura del proceso de selección.
- Presentación de ofertas.
- Selección del contratista y de la interventoría.
- Firma del contrato.
- Socialización de la obra.
- Actas de vecindad.
- Identificación de la fuente de materiales.

Hicieron parte de la ejecución (fase 3):

- Elaboración del plan de trabajo operativo (frentes de obra y encargados).
- Selección del personal (mano de obra calificada y no calificada).
- Análisis e identificación de proveedores.
- Realización de comités de obra.
- Revisión de planos y diseños.

- Revisión y seguimiento del presupuesto.
- Elaboración de balances de obra.
- Revisión y seguimiento del cronograma.
- Gestión de los recursos (maquinaria, personal e insumos).
- Plan de aseguramiento de la calidad.
- Plan de adquisiciones.
- Construcción de la obra.
- Monitoreo y control de los procesos.

Hicieron parte del cierre (fase 4):

- Cierre de las actas de vecindad.
- Entrega de planos récord.
- Presentación de actas de recibo final y de liquidación.
- Liquidación de contratos con terceros y proveedores.
- Entrega física de la obra a la interventoría y a la entidad.

- Evaluación financiera y contable del proyecto.

Las fases 1 y 2 fueron desarrolladas en su totalidad por formuladores de proyectos adscritos a las entidades contratantes de cada proyecto, la 3 estuvo a cargo de la Compañía ABC con el seguimiento y el control de la interventoría y la supervisión delegada para la obra y, por último, la fase 4 se desarrolló en conjunto entre la entidad contratante, la interventoría, la supervisión y el contratista.

9.2. CLASIFICACIÓN DE LOS PROCESOS DESARROLLADOS EN LOS PROYECTOS A Y B SEGÚN LAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO Y LOS CINCO GRUPOS DE PROCESOS SEGÚN LA METODOLOGÍA DEL *PMBOK*®

Después de culminar la revisión de los documentos que se recopilaron de cada uno de los proyectos A y B, se pudo evidenciar la similitud que presentaron respecto del desarrollo de los procesos involucrados en el ciclo de vida de cada uno, lo que permitió unificar criterios y clasificarlos según las diez áreas de conocimiento y los cinco grupos de proceso definidos por el PMI (2013) de la siguiente manera:

Tabla 17 Correspondencia entre los grupos de procesos de los proyectos y las áreas del conocimiento

Correspondencia entre grupo de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos					
Áreas del conocimiento	Grupo de procesos de la dirección de proyectos				
	Inicio	Planeación	Ejecución	Monitoreo y control	Cierre
Gestión de la integración	Documento de viabilidad técnica, económica y financiera (estudios previos)	Elaboración del plan de trabajo operativo	Construcción de obra	Comités de obra	Liquidación del contrato
	Licencia de construcción				Entrega de planos récord
	Licencias ambientales				Presentación de actas de recibo final y de liquidación
	Selección de contratista e interventoría				Entrega física de la obra
Gestión del alcance		Diseños y planos finales		Revisión de planos y diseños	
Gestión del cronograma		Definición de actividades y elaboración del cronograma		Revisión y seguimiento del cronograma	
Gestión de los costos		Definición del presupuesto		Generación de balances de obra	
Gestión de la calidad		Documento de especificaciones técnicas	Presentación del plan de aseguramiento de la calidad	Certificaciones de calidad y realización de pruebas de laboratorio de las estructuras	
Gestión de los recursos		Identificación de las fuentes de materiales	Selección del personal calificado y no calificado y asignación de responsabilidades	Informes de obra con base en los rendimientos de los frentes operativos	
		Determinación de los perfiles profesionales requeridos para el desarrollo del proyecto			

Gestión de las comunicaciones			Socialización del proyecto con la comunidad		
			Comunicación entre la interventoría y el contratista		
Gestión de los riesgos		Creación de la matriz de riesgos del proyecto			
		Cálculo porcentual estimado para los imprevistos del proyecto			
		Pólizas de seguro de cumplimiento de contratos			
Gestión de las adquisiciones		Análisis e identificación de proveedores y terrenos	Compra de tierras para el desarrollo del proyecto	Liquidación de contratos con terceros y proveedores	
			Selección de proveedores		
Gestión de los interesados	Identificación de población beneficiada y de los involucrados		Actas de vecindad		

Fuente: elaboración propia

9.3. TABULACIÓN DE LAS RESPUESTAS A LAS ENTREVISTAS Y RESULTADOS

Luego de aplicar la entrevista a cada uno de los sujetos de estudio antes seleccionados, se pudo recolectar información muy importante para entender el contexto en el que se manejó cada uno de los proyectos y el porqué de muchos de los sucesos presentados en las obras; la entrevista, como medio de recolección de información, fue una herramienta muy completa para el desarrollo del presente trabajo dado que permitió abarcar la mayor parte de las áreas del conocimiento en forma cualitativa, es decir, ofreció información de las áreas referentes a la

integración, al alcance, a la calidad y, sobre todo, a los riesgos. Las otras áreas referentes al cronograma, a los costos, a los recursos, a las adquisiciones y a los interesados se examinaron de manera más específica, mediante el análisis de documentos que se encontraban en el archivo y que son de tipo cuantitativo. Fue de esta manera como se pudo examinar, en un contexto global, cada uno de los proyectos, con el fin de abarcar todas las áreas del conocimiento vinculadas y de este modo determinar los principales factores de éxito y de fracaso de cada uno de los proyectos y que a continuación se presentan:

Del proyecto A se hizo un análisis de todas las entrevistas aplicadas a los participantes y se pudo evidenciar que varios de los entrevistados ofrecieron respuestas muy similares, según su propia revisión del proyecto, y la evaluación que ellos hicieron de la obra según su experiencia y el área de desempeño; de lo anterior se pudo concluir cuáles fueron los principales factores de éxito y los inconvenientes que enfrentó el proyecto A:

Tabla 18 Causas de éxito e inconvenientes presentados en el proyecto A

PROYECTO A					
INCONVENIENTES PRESENTADOS	CARGO				TOTAL
	Residente de obra	Gerente Administrativo y compras	Interventor	Director de obra y representante legal	
Sobreexcavación	1	1		1	3
Mala calidad de los diseños	1	1	1		3
Transporte de concreto preparado	1	1			2
Clima		1			1
Mala planificación del proyecto	1			1	2

Actualización de la Norma RETIE	1			1	2
Reforzamiento estructural	1	1	1	1	4
Graderías				1	1
Efecto del dólar				1	1
CAUSAS DE ÉXITO	CARGO				TOTAL
	Residente de obra	Gerente Administrativo y compras	Interventor	Director de obra y representante legal	
Profesionales idóneos			1	1	2
Mano de obra no calificada		1	1		2
Buena gestión de compras y suministros			1		1
Proveedores	1	1	1	1	4
Subcontratación	1	1	1	1	4
Comunicación interna de la compañía	1		1	1	3
Comunicación con la interventoría	1	1	1	1	4
Toma de decisiones ágil	1		1	1	3
Flujo de caja				1	1

Fuente: elaboración propia

Para el proyecto B se efectuó el mismo proceso con las entrevistas obtenidas de la muestra seleccionada; sin embargo, se obtuvieron en su mayoría las causas de fracaso presentadas en el proyecto, debido a que todos los involucrados, después de hacer su propia evaluación, obtuvieron un resultado en común y fue uno muy negativo. De hecho, se puede apreciar que, en el proyecto B, los logros más sustanciales y representativos fueron el conocimiento y la obtención de las lecciones aprendidas, lo que dejó al descubierto fallas en los procesos de gestión de proyectos que desarrolla la organización.

A continuación se muestran los factores de fracaso identificados en el proyecto B:

Tabla 19 Factores de fracaso en el proyecto B

PROYECTO B						
INCONVENIENTES PRESENTADOS	CARGO					TOTAL
	Encargado de compras	Representante legal y director de obra	Encargado de recursos y adquisiciones	Encargado de calidad, seguimiento y control	Director de interventoría	
Transporte	1	1	1			3
Paro de profesores	1	1	1			3
Mano de obra	1	1	1			3
Clima	1	1				2
Cosecha cafetera	1		1			2
Escasez de Proveedores	1		1		1	3
Restricciones o mal estado de las vías	1	1	1		1	4
Mala planificación del proyecto		1			1	2
Riesgos regulatorios de ley		1				1
Comunicación entre la interventoría y contratista		1	1		1	3
Mala programación		1			1	2
Mala subcontratación			1			1
No inclusión de imprevistos				1		1
Materias primas				1		1

Fuente: elaboración propia

Con base en la información y en los resultados obtenidos hasta este punto del trabajo, y según el ciclo de vida de las lecciones aprendidas definido por Mario Coquillat de Travesedo (2014), de acuerdo con su metodología basada en la

gestión de riesgos, se puede observar que con ello se desarrolló el primer paso que mencionó el autor y que corresponde al:

Proceso de identificación (IDE): el mecanismo utilizado fue el de identificación proactiva puesto que la información se extrajo de los documentos del proyecto y obtenida de las entrevistas aplicadas al equipo profesional de la compañía. También se identificaron los procesos vinculados con la gestión de proyectos de la empresa y su correspondencia con la matriz propuesta por el PMI (2013), que permitió la elaboración del formulario de las entrevistas semiestructuradas según las áreas del conocimiento y los grupos de procesos y se redujo el sesgo en la información obtenida.

Proceso de clasificación (CLA): se determinaron tres categorías de clasificación, así:

Nivel bajo: si la causa de éxito o de fracaso fue mencionada por un entrevistado. Para las causas de éxito, la compañía debe crear o rediseñar sus prácticas en el área de conocimiento o grupo de proceso vinculado porque los resultados obtenidos no afectan, pero tampoco brindan beneficios a la compañía.

Para las causas de fracaso, la gestión de proyectos de la compañía debe monitorear sus prácticas en el área de conocimiento o grupo de proceso vinculado puesto que se observaron fallas leves en su implementación.

Nivel medio: si la causa de éxito o de fracaso fue mencionada por dos entrevistados.

Para las causas de éxito, la compañía debe potenciar sus prácticas en el área de conocimiento o grupo de proceso vinculado porque los resultados obtenidos en estas áreas contribuyen de manera positiva al proyecto.

Para las causas de fracaso, la gestión de proyectos de la compañía debe modificar sus prácticas en el área de conocimiento o grupo de proceso vinculado.

Nivel alto: si la causa de éxito o fracaso fue mencionada por tres o más entrevistados.

Para las causas de éxito, la compañía no debe modificar sus prácticas en el área de conocimiento o grupo de proceso vinculado; por el contrario, debe mantenerlas. Para las causas de fracaso, la gestión de proyectos de la compañía debe crear o rediseñar sus prácticas en el área de conocimiento o grupo de proceso vinculado puesto que no están arrojando resultados positivos.

En resumen, se utilizó la siguiente clasificación:

Tabla 20. Sistema de clasificación

Clasificación de causas de éxito			Clasificación de causas de fracaso		
Nivel bajo	Si fue mencionada por un entrevistado	Rediseñar o crear el proceso	Nivel bajo	Si fue mencionada por un entrevistado	Monitorear el proceso
Nivel medio	Si fue mencionada por dos entrevistados	Potenciar el proceso	Nivel medio	Si fue mencionada por dos entrevistados	Modificar el proceso
Nivel alto	Si fue mencionada por tres o más entrevistados	Mantener el proceso	Nivel alto	Si fue mencionada por tres o más entrevistados	Rediseñar o crear el proceso

Fuente: elaboración propia

Proceso de evaluación (EVA): los resultados expuestos en el numeral 9.3 y los criterios de clasificación, establecidos en conjunto por la Gerencia de la Compañía ABC, el asesor y las autoras del trabajo de grado, es decir, con el acatamiento del juicio de expertos, permitieron la evaluación de las lecciones aprendidas de los proyectos A y B y a continuación se presentan los resultados obtenidos:

Tabla 21. Evaluación de lecciones aprendidas en el proyecto A

EVALUACION DE LECCIONES APRENDIDAS PROYECTO A						
Causa	Éxito (É) o Fracaso (F)	Área del conocimiento vinculada	Grupo de proceso vinculado	Número de veces que se mencionó	Nivel de impacto	Acción por ejecutar
Sobreexcavación	F	Gestión del alcance	Planeación	3	Alto	Rediseñar
Mala calidad de los diseños	F	Gestión del alcance	Planeación	3	Alto	Rediseñar
Transporte de concreto preparado	F	Gestión de las adquisiciones	Planeación	2	Medio	Modificar
Clima	F	Gestión de los riesgos	Planeación	1	Bajo	Monitorear
Mala planificación del proyecto	F	Gestión de la integración	Inicio y planeación	2	Medio	Modificar
Actualización de la norma RETIE	F	Gestión de los riesgos	Planeación	2	Medio	Modificar
Reforzamiento estructural	F	Gestión del alcance	Planeación	4	Alto	Rediseñar
Graderías	F	Gestión del alcance	Planeación	1	Bajo	Monitorear
Efecto del dólar	F	Gestión de los riesgos	Planeación	1	Bajo	Monitorear
Profesionales idóneos	É	Gestión de los recursos	Ejecución	2	Medio	Mantener
Mano de obra no calificada	É	Gestión de los recursos	Ejecución	2	Medio	Mantener
Buena gestión de compras y suministros	É	Gestión de las adquisiciones	Ejecución	1	Bajo	Mantener
Proveedores	É	Gestión de las adquisiciones	Ejecución	4	Alto	Mantener

Subcontratación	É	Gestión de las adquisiciones	Planeación y ejecución	4	Alto	Mantener
Comunicación interna de la compañía	É	Gestión de las comunicaciones	Ejecución	3	Alto	Mantener
Comunicación con la interventoría	É	Gestión de las comunicaciones	Ejecución	4	Alto	Mantener
Toma de decisiones ágil	É	Gestión de la integración	Planeación y ejecución	3	Alto	Mantener
Flujo de caja	É	Gestión de los costos	Planeación	1	Bajo	Mantener

Fuente: elaboración propia

En la tabla 21 se puede observar que las principales causas de fracaso identificadas en el proyecto A estuvieron relacionadas con la gestión del alcance en la etapa de planeación; este fenómeno lo corroboró la adición de recursos que tuvo el proyecto en tiempo y plazo, ocasionados en su mayoría por una mala planificación de los diseños finales entregados al contratista y la aparición de obras que no fueron tenidas en cuenta en la etapa de planificación del proyecto, lo que origino una afectación directa en las gestiones de costos y del cronograma, lo que, a su vez, generó efecto dominó en otras áreas, como los recursos y las adquisiciones. Es importante aclarar que la determinación del alcance, del costo y del cronograma estuvo a cargo de la entidad contratante, pero fue responsabilidad de la compañía informar las fallas en los diseños para, junto con la interventoría, proponer el mecanismo de respuesta a las situaciones presentadas, lo que se tradujo en modificaciones en el alcance inicial del proyecto.

Ahora bien, las causas de éxito, en cambio, se generaron en la gestión de las adquisiciones, los recursos y las comunicaciones, lo que indicó que, aunque se presentaron fallas considerables en la planificación del proyecto, pudieron solucionarse durante la ejecución gracias a la toma de decisiones ágiles de la interventoría y del contratista, que pudo lograrse como consecuencia de la buena

comunicación y del trabajo en equipo que existía entre los dos, lo que generó que los cambios y los incrementos en los recursos, las adquisiciones y el costo pudieran desarrollarse dentro de los límites del mercado, en el menor tiempo posible y con el menor impacto en el presupuesto. Cabe anotar que uno de los beneficios del proyecto A radicó en que el gerente del proyecto también fue el encargado de las compras, lo que permitió una evaluación más profunda y acertada de la selección de proveedores, insumos y fuentes de materiales, que se tradujo en mejores rendimientos.

Otros criterio de éxito que pudieron identificarse fueron la mano de obra local y los profesionales vinculados al proyecto puesto que el municipio en su mayoría obtiene su fuente de ingresos del sector de la construcción y, por tanto, se los individuos están calificados para llevar a cabo las actividades de obra, lo que generó mejores rendimientos. Además, la ubicación de las fuentes de materiales fue importante para gestionar de manera adecuada los recursos y las adquisiciones.

En resumen, de la evaluación se dedujo que los procesos por rediseñar según la metodología de lecciones aprendidas aplicada en el proyecto A son:

- i. La gestión del alcance en su proceso de planeación.
- ii. La gestión de la integración en sus procesos de inicio y de planeación.

Los procesos que se deben modificar son:

- iii. La gestión de los riesgos en su proceso de planeación.

Los procesos que se deben potenciar son:

iv. La gestión de los recursos en su proceso de ejecución.

Según la tabla 22, se puede observar que las principales causas de fracaso identificadas en el proyecto B estuvieron relacionadas con la gestión de los riesgos, los recursos y las comunicaciones; sin embargo, se pudo concluir, de la revisión de documentos, que la gestión del alcance y la integración presentaron fallas tan profundas que terminaron por impactar de manera directa y muy negativa al proyecto. Como consecuencia, y al igual que lo ocurrido en el proyecto A, se presentó una adición presupuestaria y se extendió el plazo para la culminación de las obras, lo que se generó, en lo primordial, por la actualización de la norma eléctrica RETIE y la falta de planificación de obras no contempladas en los diseños finales entregados al contratista.

Tabla 22. Evaluación de lecciones aprendidas en el proyecto B

EVALUACION DE LECCIONES APRENDIDAS PROYECTO B						
Causa	Éxito (É) o Fracaso (F)	Área del conocimiento vinculada	Grupo de proceso vinculado	Número de veces que se mencionó	Nivel de impacto	Acción por ejecutar
Transporte	F	Gestión de los recursos	Planeación	3	Alto	Rediseñar
Paro de profesores	F	Gestión de los riesgos	Planeación	3	Alto	Rediseñar
Mano de obra	F	Gestión de los recursos	Ejecución	3	Alto	Rediseñar
Clima	F	Gestión de los riesgos	Planeación	2	Medio	Modificar
Cosecha cafetera	F	Gestión de los riesgos	Planeación	2	Medio	Modificar
Escasez de proveedores	F	Gestión de las adquisiciones	Planeación	3	Alto	Rediseñar
Restricciones o mal estado de las vías	F	Gestión de los riesgos	Planeación	4	Alto	Rediseñar

Mala planificación del proyecto	F	Gestión de la integración	Inicio y planeación	2	Medio	Modificar
Riesgos regulatorios de ley	F	Gestión de los riesgos	Planeación	1	Bajo	Monitorear
Comunicación entre la interventoría y el contratista	F	Gestión de las comunicaciones	Ejecución	3	Alto	Rediseñar
Mala programación	F	Gestión del cronograma	Planeación	2	Medio	Modificar
Mala subcontratación	F	Gestión de las adquisiciones	Ejecución	1	Bajo	Monitorear
No inclusión de imprevistos	F	Gestión de la integración	Planeación	1	Bajo	Monitorear
Materias primas	F	Gestión de los recursos	Ejecución	1	Bajo	Monitorear

Fuente: elaboración propia

Pero el foco fundamental del fracaso del proyecto se debió a la masiva materialización de riesgos en lo referente a la dificultad de conseguir mano de obra local, a la coincidencia de la obra con la cosecha cafetera en una región cuyo principal sustento económico es el café y en un municipio en el que la construcción tiene muy pocas personas capacitadas, además del difícil acceso que generó el paro de profesores, el mal estado de las vías por las condiciones climáticas y la poca demanda de suministros que tenía el municipio, lo que dificultó la consecución de proveedores y la llegada a tiempo de los insumos. La gestión de la integración falló por no tener en cuenta un porcentaje de imprevistos en la cuantificación de los costos indirectos del proyecto, lo que sumado terminó por dejar al contratista con la responsabilidad de asumir todos los riesgos posibles.

El aseguramiento de la calidad afectó de manera directa la gestión de costos, lo que se debió a que, al no contar con la mano de obra adecuada, hubo que acudir a reprocesos en la obra, que dejaron como saldo mayor consumo de materiales y

un incremento considerable en los desperdicios de materias primas, que elevaron los costos directos; además, la escasez de mano de obra de la región obligó a la empresa a incurrir en gastos de transporte, alimentación y hospedaje de personal calificado de otra zona para cumplir los tiempos estipulados, lo que elevó en más del 60% los costos indirectos calculados en el inicio para el proyecto.

La interventoría también jugó un papel fundamental en el descalabro financiero de la obra puesto que se pudo evidenciar que la toma de decisiones fue lenta, hubo baja receptividad a cambiar procesos sin afectar la calidad para un mejor rendimiento de los frentes de trabajo y a la fijación de precios no previstos y adicionales de obra y no se le reconocieron al contratista los sobrecostos por transporte y bajo volumen de compra.

En resumen, la evaluación indicó que los procesos por rediseñar, según la metodología de lecciones aprendidas aplicada al proyecto B, son:

- i. La gestión de la integración en sus procesos de inicio y planeación.
- ii. La gestión del alcance en su proceso de planeación.
- iii. La gestión de los riesgos en su etapa de planeación.
- iv. La gestión de las comunicaciones en su etapa de ejecución.

Los procesos que se deben modificar son:

- v. La gestión de los recursos en su etapa de planeación.
- vi. La gestión de las adquisiciones en su etapa de planeación.

9.4. COMPARACIÓN DE LOS PROYECTOS A Y B

Identificadas y evaluadas las lecciones aprendidas de cada proyecto, se procedió a comparar los resultados obtenidos del cada uno con el fin de encontrar y unificar criterios que permitan la creación de estrategias de cambio y la elaboración del documento de lecciones aprendidas en un entorno comparativo y global para la Compañía ABC. El punto de partida fue encontrar las similitudes entre lecciones aprendidas de cada proyecto y unificarlas, acerca de lo que se concluyó lo siguiente:

Ambos proyectos presentaron deficiencias en la gestión del alcance, en la de la integración y en la de riesgos, para lo que se deben proponer estrategias de cambio encaminadas a la creación y la modificación de procesos vinculados con dichas áreas en la organización.

En seguida se procedió a determinar por qué la gestión de las comunicaciones, la de los recursos y la de las adquisiciones funcionaron en un proyecto, pero en el otro no. La respuesta radicó en la materialización de riesgos y la poca capacidad de respuesta que tiene la compañía frente a ellos, que no se observó en el proyecto A, porque no hubo una masiva materialización de riesgos, como sí los hubo en el proyecto B; fuera de ello, la situación la empeoraron las fallas presentadas en la gestión del alcance y en la de la integración evidenciadas en el proyecto B, además de los otros factores ya expuestos en el apartado anterior.

Se pudo determinar, entonces, que se deben reforzar la gestión de los recursos, la de las comunicaciones y la de las adquisiciones con un enfoque de probabilidad de riesgos, lo que permitirá mejorar las prácticas implementadas en los mencionados procesos, de modo que converjan en una capacidad de respuesta


rápida y acertada de los directivos y de todo el personal vinculado a cada proyecto y una mejora en los rendimientos de la empresa.

Para continuar el desarrollo de la metodología propuesta por Coquillat de Travesedo (2014), y una vez presentados los procesos de identificación, clasificación y evaluación, el siguiente paso fue el almacenamiento, que consistió en la creación de una plataforma en la que puedan ser consultadas y gestionadas las lecciones aprendidas como información histórica en el futuro en otros proyectos.

Proceso de almacenamiento (ALM): para este paso se recomienda a la compañía crear una carpeta en la plataforma Dropbox con el nombre: “Lecciones aprendidas – Histórico de proyectos”, en la que se crearán subcarpetas, que se identificarán con el número del contrato y el objeto del proyecto del que provienen las lecciones aprendidas con el fin facilitar la consulta de todo interesado; también se debe disponer de un archivo físico con los mismos documentos que reposen en la plataforma virtual.

Las lecciones aprendidas identificadas para los proyectos A y B, en las que se implementó el formato que se describe a continuación, pueden consultarse en los anexos del presente trabajo.

Tabla 23. Formato de almacenamiento de lecciones aprendidas de la Compañía ABC S A. S.

FORMATO ESTANDARIZADO PARA ALMACENAMIENTO DE LECCIONES APRENDIDAS		 COMPAÑÍA ABC S.A.S. NIT. 900.940.418-2
Número del contrato		
Objeto del contrato		
Ubicación		
Causa de éxito o fracaso		
Área del conocimiento		
Grupo de proceso		
Lección aprendida		
Acción que debe implementarse		
Fecha de la última modificación		

Fuente: elaboración propia

La plantilla anterior deberá adoptarse como un documento inherente a la gestión de proyectos en la organización y serán de carácter obligatorio su consulta y su implementación para el desarrollo de los proyectos futuros. Deberá ser retroalimentada por el responsable de su implementación, que corresponderá al director asignado para cada proyecto.

Proceso de difusión (DIF): al continuar el desarrollo de la metodología de Coquillat de Travesedo (2014), este paso es muy importante porque que en él se

puede perder el conocimiento de las lecciones aprendidas en las organizaciones, lo que se debe a que no se lleva a cabo una transferencia de conocimiento en las empresas que sea recibido por todas las áreas y los involucrados en la gestión de proyectos. Para el caso en estudio, se le propone a la Gerencia designar una persona de planta en la organización que recolecte las lecciones aprendidas, las almacene y luego se asegure de compartirlas con todas las áreas de la compañía. El responsable tendrá a su cargo la convocatoria reuniones grupales a las que se vinculen los gerentes de proyectos y los encargados de las áreas de primer nivel en la compañía y en ellas se darán a conocer las lecciones aprendidas de cada proyecto y se hará retroalimentación con los participantes con el fin de gestionar, difundir y hacer seguimiento de las lecciones aprendidas. De cada una de dichas reuniones quedará acta de comité en la que conste que todos los involucrados se comprometen a difundir las lecciones aprendidas con sus grupos de trabajo o sus áreas de desempeño y en la que se invite al personal a aportar lecciones aprendidas que ellos consideren importantes en los proyectos que han desarrollado. El conocimiento obtenido con cada proyecto debe almacenarse en la carpeta descrita en el apartado anterior y debe estar en constante revisión y seguimiento por parte del responsable.

10. GESTIÓN DEL CAMBIO

Para las organizaciones a menudo resulta muy difícil implementar estrategias de cambio en sus procesos de gestión, ya sea porque el personal no recibe en debida forma los cambios o porque los individuos no están dispuestos a desarrollarlos por la comodidad que ofrece la costumbre; sin embargo, en el sector de la construcción, en el que se aprecia un entorno cambiante, que se transforma y que requiere reinventarse para perdurar en el tiempo, la gestión del cambio en las organizaciones es una obligación.

Es claro que hasta el momento la Compañía ABC no tiene una cultura de lecciones aprendidas, así que lograr implementar una gestión de cambios de esta magnitud, es decir, mediante la creación de un nuevo proceso en la compañía, es un tema que debe tratarse con cuidado para no afectar en sentido negativo a la organización.

Primero debe socializarse con la gerencia de la empresa la hoja de ruta que se propone para crear la gestión de las lecciones aprendidas, que consiste en la viabilidad para la asignación de recursos a esta área, puesto que debe designarse un encargado de identificar, evaluar, almacenar y difundir las lecciones aprendidas en todas las áreas de la organización; dicho responsable debe tener acceso a los proyectos y participación en los procesos de la compañía en su desarrollo y, además, debe tener la autorización de intervenir en aquellos en los que se puedan identificar posibles fallas de manera temprana con base en el conocimiento previamente obtenido y almacenado en la carpeta de lecciones aprendidas.

Como parte de la gestión del cambio, se deben implementar las revisiones después de la acción o reuniones posteriores a ella, en las que el responsable será quien las dirija y el que cohesione al equipo hacia el cumplimiento de los objetivos del proyecto y la organización. Como estas reuniones pueden hacerse durante la ejecución del proyecto, se busca mejorar los procesos y anticiparse a los riesgos que puedan materializarse y generar un impacto negativo.

El responsable debe presentar informes a la Gerencia que permitan identificar el retorno de las lecciones aprendidas, es decir, debe ser capaz de demostrar el retorno que la inversión en la gestión de lecciones aprendidas le devuelve a la organización y, en consecuencia, que es un proceso que aporta valor.

Los mencionados informes deben revelar que la intervención a tiempo del responsable del área de lecciones aprendidas en un proyecto que viene presentando características similares a otro proyecto que ya fue ejecutado, generó un resultado diferente gracias a la identificación y a la atención temprana de dichas fallas y, por lo tanto, optimizó los recursos y evitó las pérdidas.

11. CONCLUSIONES

- Se demostró que la gestión de proyectos en las organizaciones no es opcional, sino que tiene una importancia tal que trasciende a todas las áreas de las empresas; de una buena gestión de proyectos depende que las obras se desarrollen y se encuentren alineadas según las necesidades y los objetivos de la compañía y que se puedan anteponer los riesgos y la implementación de estrategias de respuesta rápidas y eficaces.
- Se pudo establecer que la gestión de riesgos es transversal a todas las áreas del conocimiento, dado que la materialización de uno o más riesgos no previstos pueden causar impactos graves sobre todas las demás áreas; las más golpeadas son la gestión de costos, el cronograma, los recursos y las adquisiciones.
- Las empresas de tipo pyme requieren mayor atención en cuanto a la gestión de proyectos en sus operaciones; de acuerdo con los montos presupuestarios que manejan y el delgado músculo financiero que poseen, son las más expuestas a sufrir las consecuencias de un detrimento financiero a causa de un proyecto mal desarrollado y ejecutado.
- Una buena implementación de la gestión de proyectos ofrece una ventaja competitiva a las empresas que dirigen sus proyectos mediante las metodologías correspondientes; en el sector de la construcción, que es cambiante y que no ofrece garantías para los contratistas, reducir los sobrecostos ocasionados por una mala utilización y asignación de los recursos, la subutilización de mano de obra calificada, los errores en el manejo de los imprevistos y la materialización de riesgos es fundamental para el éxito de las organizaciones.

- Aunque los criterios de éxito de un proyecto se miden en términos de tiempo, costo, calidad y satisfacción del cliente, es importante enfocar y aunar los esfuerzos hacia los factores que hacen posible el logro de dichos indicadores, de modo que en ese sentido se debe orientar la gestión de proyectos: en mejorar sus prácticas en cuanto a los procesos, a las organizaciones y a las técnicas que adquiere la compañía en función de la creación y la adaptación de una cultura enfocada hacia el buen desarrollo de todas las áreas del conocimiento en sus organizaciones, para enfrentar los desafíos que propone el mundo de hoy.
- La obtención del conocimiento no debe quedarse solo en el papel, sino que es importante que las organizaciones eleven de categoría el desarrollo de lecciones aprendidas como técnica para el aprovechamiento de los sucesos pasados con el fin de evitar cometer los mismos errores, con el fin de contar con un documento que brinde información y sea una fuente de conocimiento para todas las áreas de la organización, lo que les concedería a las empresas una mejor sincronía en sus procesos, una pronta identificación de fallas y un mecanismo de solución efectivo y documentado.
- Generar una cultura de lecciones aprendidas y de gestión del cambio en las organizaciones no solo permite que ambas áreas trabajen en sincronía, sino que, a su vez, se mejoren los rendimientos financieros de las empresas, se optimicen los procesos y los recursos, se controlen los tiempos muertos y el presupuesto y, en consecuencia, se mejoren los beneficios para los involucrados.

12. RECOMENDACIONES

- Se le recomienda a la compañía ABC prestar atención a la gestión de los recursos, la del alcance, la de la integración y la de los riesgos, sobre todo a la última, puesto que se evidenció que la falla presentada en dicha área afectó de manera directa y muy negativa el desarrollo de los demás procesos, lo que causó un desequilibrio financiero importante.
- Se le recomienda a la compañía hacer revisiones después de la acción antes de cada proyecto, durante él y una vez finalizado, con el fin de monitorear y registrar cada una de sus etapas, con lo que se busca la participación activa de todos los miembros del equipo de trabajo en una reunión estructurada y dinámica, que permita identificar y socializar las lecciones aprendidas y evaluar las actividades desarrolladas en función de las metas y los resultados logrados.
- En los anexos se presentan las lecciones aprendidas de los proyectos A y B que fueron objeto de la presente investigación, diligenciadas en debida forma en el formato sugerido por las autoras; se le recomienda a la compañía continuar con la retroalimentación de sus proyectos, así como identificar y almacenar las lecciones aprendidas conforme se presenta en este trabajo, con el fin de lograr que perduren en el tiempo y sean fuente de información para futuros proyectos.
- Se le recomienda a la compañía la implementación de estrategias de cambio desde la perspectiva de la gestión de proyectos, liderada en sus inicios por la gerencia; estas estrategias deben regirse por la difusión del conocimiento adquirido a partir de las lecciones aprendidas, de manera que todo el equipo de trabajo conozca la manera en la que se lleva a cabo la gestión de proyectos y para que cada uno con su buena implementación y desarrollo.

REFERENCIAS

- Bernal Torres, C. A. (2010). *Metodología de la investigación. Administración, Economía, Humanidades y Ciencias Sociales*, 3ª ed. Pearson Educación.
- BID (2009). *Pautas para la realización de "after action reviews " o reuniones de reflexión después de la acción*. BID, Vicepresidencia de Sectores y Conocimiento, Sector de Conocimiento y Aprendizaje.
<https://publications.iadb.org/es/publicacion/14980/pautas-para-la-realizacion-de-after-action-reviews-o-reuniones-de-reflexion>
- BID (2011, marzo). *Lecciones aprendidas*. BID, Vicepresidencia de Sectores y Conocimiento, Sector de Conocimiento y Aprendizaje. Recuperado en octubre de 2018 de
<https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/3855/Lecciones%20Aprendidas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cámara Colombiana de la Construcción, Camacol (2020, 14 de enero). *Economía en la mira*, 85. Camacol. Recuperado en abril de 2020 de
https://camacol.co/sites/default/files/info-sectorial/No.%2085%20VF_0.pdf
- Cerda Gutiérrez, H. (1998). *Los elementos de la investigación*. El Búho.
- Chamoun Nicolás, J. Y. (2002). *Administración profesional de proyectos. La guía. Una guía práctica para programar el éxito de sus proyectos*. McGraw-Hill Interamericana.
- Clavijo García, H. A., Alzate Ospina, M. A., y Mantilla Meza, L. (2015). *Análisis sobre el sector de la infraestructura en Colombia*. PMI, Colombia Chapter. Recuperado en octubre de 2018 de <http://aprendiendo.colombialider.org/wp-content/uploads/2018/04/PMIBogota-Analisis-sobre-el-sector-de-infraestructura-en-Colombia.pdf>
- Clifford, G. F., y Larson, E. W. (2009). *Administración de proyectos*, 4ª ed. McGraw-Hill/Interamericana.

- Cohen, E., y Martínez, R. (s.f.). *Manual. Formulación, evaluación y monitoreo de proyectos sociales*. Cepal. <http://files.ujghpee.webnode.com/200000191-c6b90c7b32/Manual%20Formulacion%20Evaluacion%20y%20Monitoreo%20de%20Proyectos.pdf>
- Coquillat de Travesedo, M. (2014). Metodología para la gestión de lecciones aprendidas en la metodología de gestión de riesgos. *Proiectus*, 3, 44-52. [https://www.academia.edu/9139594/PROIECTUS Project Management Journal No 3](https://www.academia.edu/9139594/PROIECTUS_Project_Management_Journal_No_3)
- Departamento Nacional de Planeación, DNP (2015). *Glosario. Nueva metodología general ajustada*. DNP. Recuperado en mayo de 2019 de <https://www.dnp.gov.co/NuevaMGA/Paginas/Glosario-Nueva-MGA.aspx>
- Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., y Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, 2(7), 162-167. Recuperado en octubre de 2018 de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-50572013000300009&script=sci_arttext
- Ealde Business School (2018, 13 de marzo). Tres metodologías para la dirección de proyectos. Ealde Business School. Recuperado en mayo de 2019 de <https://www.ealde.es/direccion-de-proyectos-metodologias/>
- Fernández Nogales, Á. (2004). *Investigación y técnicas de mercado*, 2ª ed. ESIC .
- González Gómez, L. (2000, septiembre). La evaluación ex-post o de impacto, un reto para la gestión de proyectos de cooperación internacional al desarrollo. *Cuadernos de Trabajo de Hegoa*, 29. <https://ojs.ehu.eus/index.php/hegoa/article/view/10792/0>
- Factor Humano Formación (2018, 19 de enero). *Gestión de proyectos vista por IPMA®*. Factor Humano Formación. Recuperado en mayo de 2019 de <https://factorhumanoformacion.com/gestion-de-proyectos-ipma/>

- Itson educar para trascender .*Dirección de la cultura y el deporte*.
http://brd.unid.edu.mx/recursos/Taller%20de%20Creatividad%20Publicitaria/TC03/lecturas%20PDF/05_lectura_Tecnicas_e_Instrumentos.pdf
- Iván Tejera Proiectus S. L. U. (2014). *Dirección de proyectos de consultoría tecnológica*. *Projectur*, 44-52
https://www.academia.edu/9139594/PROIECTUS_Project_Management_Journal_No_3.
- Martínez, R. (2010, noviembre). *Gestión de proyectos sociales: del diagnóstico a la evaluación de impactos. La evaluación ex-ante*. Cepal.
http://www.vinculacion.uncu.edu.ar/upload/Presentacion_Evaluacion_Ex-Ante_Metodos_2010.pdf
- Ministerio de Desarrollo Social, Gobierno de Chile (2000). *Metodología de evaluación ex ante de programas sociales (registro nro. 6341)*. Ministerio de Desarrollo Social, Gobierno de Chile.
http://www.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/btca/txtcompleto/mideplan/mideplan_04_doc4_metodologia_evaluac_ex_ante.pdf
- Motilla Lázaro, A. (2016, 23 de marzo). *Gestión del cambio: aplicación al sector de la construcción* (trabajo de grado, Maestría en Planificación y Gestión en Ingeniería Civil, Universitat Politècnica de València. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos).
<https://riunet.upv.es/handle/10251/62039>
- Ocaña, J. A. (2013). *Gestión de proyectos con mapas mentales*. Club Universitario.
- Project Management Institute, PMI (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía de Pmbok®)*, 5ª ed. *Biblioteca del congreso*.
- Project Management Institute, PMI (2018, 10 de octubre). *¿Qué es la dirección de proyectos?* PMI. Recuperado en octubre de 2018 de:

<https://ameralatina.pmi.org/latam/AboutUS/QueEsLaDireccionDeProyectos.aspx>

Roldán, P. N. (2020 2019, 1 de mayo). *Infraestructura*. Economipedia.

<https://economipedia.com/definiciones/infraestructura.html>

Servicio Electrónico de Contratación Pública, Secop (2019a, marzo). Detalle del proceso numero: 01

<https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=15-1-132458>

Servicio Electrónico de Contratación Pública, Secop (2019b, marzo). Detalle del proceso numero:SI-LP-06-2016.

<https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=16-1-167053>


ANEXOS

Anexo 1 LECCIÓN APRENDIDA 1 EN EL PROYECTO A

	FORMATO ESTANDARIZADO PARA ALMACENAMIENTO DE LECCIONES APRENDIDAS
Número del contrato	078 de 2015
Objeto del contrato	Construcción para los XX Juegos Nacionales 2015
Ubicación	Municipio de Chaparral, Departamento del Tolima
Causa de éxito o fracaso	Errores en los planos y los diseños finales
Área del conocimiento	Gestión del alcance
Grupo de proceso	Planeación
Lección aprendida	Mejorar el proceso de revisión y aprobación de planos y diseños
Acción que debe implementarse	<p>Antes de dar inicio con la ejecución de las obras se debe hacer con los profesionales en arquitectura, estructuras y aguas un análisis conjunto de todos los diseños entregados por la entidad contratante; se deben revisar a fondo las cantidades, las especificaciones técnicas, las memorias de cálculo y el cumplimiento de los diseños con las normas vigentes para cada área y como resultado debe entregarse un informe detallado de cada aspecto importante encontrado en la revisión, que pueda impactar de manera negativa el presupuesto y el cronograma o a cualquier otra área en la compañía; el informe debe entregarse a la Gerencia y debe solicitarse una reunión del comité de obra, de ser necesario</p>
Fecha de la última modificación	


Fuente: elaboración propia

Anexo 2 LECCIÓN APRENDIDA 2 EN EL PROYECTO A

	FORMATO ESTANDARIZADO PARA ALMACENAMIENTO DE LECCIONES APRENDIDAS
Número del contrato	078 de 2015
Objeto del contrato	Construcción para los XX Juegos Nacionales 2015
Ubicación	Municipio de Chaparral, Departamento del Tolima
Causa de éxito o fracaso	Buena gestión de compras y suministros
Área del conocimiento	Gestión de las adquisiciones
Grupo de proceso	Ejecución
Lección aprendida	Implementar el proceso establecido por el encargado del área en todos los procesos de la compañía y desarrollarlo de manera obligatoria en futuros proyectos
Acción que debe implementarse	Se debe informar y capacitar al encargado del área de compras y suministros destinado para cada proyecto acerca del proceso que debe realizar para la identificación y la selección de proveedores, las fuentes de materiales y las técnicas de negociación para la adquisición de suministros, de modo que se sigan los lineamientos y las acciones ejecutadas que se llevaron a cabo en forma específica para este proyecto
Fecha de la última modificación	

Fuente: elaboración propia

Anexo 3 LECCIÓN APRENDIDA 3 PROYECTO A

	FORMATO ESTANDARIZADO PARA ALMACENAMIENTO DE LECCIONES APRENDIDAS
Número del contrato	078 de 2015
Objeto del contrato	Construcción para los XX Juegos Nacionales 2015
Ubicación	Municipio de Chaparral, Departamento del Tolima
Causa de éxito o fracaso	Buena comunicación entre departamentos y con la interventoría
Área del conocimiento	Gestión de las comunicaciones
Grupo de proceso	Ejecución
Lección aprendida	Destinar tiempo y recursos para la interrelación del equipo operativo en la obra
Acción que debe implementarse	<p>Se debe gestionar con la Gerencia la destinación de un rubro que permita las reuniones sociales y la interrelación del personal encargado de cada área del proyecto, con lo que se busca crear un ambiente de trabajo en el que la comunicación sea fluida y constante, lo que, a su vez, genera la identificación ágil y rápida de problemas que puedan presentarse o la disolución de algunos que ya se estén presentando. Además, se debe procurar por conseguir y mantener una comunicación con la interventoría externa de la obra o con los supervisores delegados, para lo que se recomienda atender de manera ágil a todos los requerimientos que estos actores hagan y para, llegado el momento de no estar de acuerdo, proponer en forma amistosa alternativas para resolver los inconvenientes presentados</p>
Fecha de la última modificación	


Fuente: elaboración propia

Anexo 4 LECCIÓN APRENDIDA 1 EN EL PROYECTO B

	FORMATO ESTANDARIZADO PARA ALMACENAMIENTO DE LECCIONES APRENDIDAS
Número del contrato	075 de 2018
Objeto del contrato	Ampliación del Instituto Mistrató
Ubicación	Municipio de Mistrató, Departamento de Risaralda
Causa de éxito o fracaso	Escasez de mano de obra
Área del conocimiento	Gestión de los riesgos
Grupo de proceso	Ejecución
Lección aprendida	Disponer de cuadrillas especializadas y dispuestas a trasladarse
Acción que debe implementarse	<p>Se deben identificar al menos tres cuadrillas conformadas por un maestro, tres oficiales y dos ayudantes, y disponer de ellas, para que cuando se materialice este riesgo, se pueda acudir a una o más de ellas para su traslado y manutención. Este costo se debe incluir en el presupuesto de la compañía y debe ser avalado por el Gerente. Se lleva a cabo con la intención de no generar retrasos en la obra ni incremento de tiempos muertos puesto que, al tener las cuadrillas identificadas, se procede a confirmar la disponibilidad y el director del proyecto tiene la potestad para autorizar esta medida de emergencia</p>
Fecha de la última modificación	

Fuente: elaboración propia

Anexo 5 LECCIÓN APRENDIDA 2 EN EL PROYECTO B

	FORMATO ESTANDARIZADO PARA ALMACENAMIENTO DE LECCIONES APRENDIDAS
Número del contrato	075 de 2018
Objeto del contrato	Ampliación del Instituto Mistrató
Ubicación	Municipio de Mistrató, Departamento de Risaralda
Causa de éxito o fracaso	Fuente de materiales y escasez de proveedores
Área del conocimiento	Gestión de los riesgos
Grupo de proceso	Ejecución
Lección aprendida	Efectuar un estudio de mercado exhaustivo antes de comenzar la obra
Acción que debe implementarse	Se debe hacer un reconocimiento general de la ubicación de la obra en la que se va a ejecutar el proyecto, que es esencial para determinar las distancias a las que se encuentran las fuentes de materiales y los proveedores; con esta información se pretende crear un cronograma en el que se indique con cuál anticipación deben realizarse los pedidos de parte del área técnica al tener en cuenta, para la estimación de estas fechas, el estado de las vías, los cierres y la situación actual que esté viviendo el país, con el fin de identificar las rutas alternas y los proveedores locales, lo que permitirá anticiparse a los riesgos y obtener los mejores precios del mercado
Fecha de la última modificación	

Fuente: elaboración propia