



**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**Maestría en Ingeniería Civil**

**EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL PMI® SOBRE LA TRIPLE RESTRICCIÓN  
DE UN PROYECTO DE CONSULTORÍA DE INFRAESTRUCTURA: CASO DE  
ESTUDIO BASADO EN DISEÑOS DE OBRAS CIVILES PARA SERVICIO PÚBLICO  
DOMICILIARIO EN BOGOTÁ**

**INVESTIGADORES:**  
**I.A. JAIME ANDRÉS GONZÁLEZ LOPERA**  
**I.C. SANDRA MIREYA SUÁREZ REYES**

**DIRECTOR:**  
**I.C. M.sc. ADRIANA GÓMEZ CABRERA**

**CO-DIRECTOR:**  
**I.C. M.sc. PMP, PRINCE2. RODRIGO MISLE RODRÍGUEZ**

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN:**  
**ESTRUCTURAS Y CONSTRUCCIÓN**

**BOGOTÁ D.C., COLOMBIA**  
**2017**

*A Dios padre todopoderoso, a mi abuela Amparo, a nuestros padres Jaime y Ana, Fernando y Mireya, a nuestros directores de tesis los ingenieros Adriana y Rodrigo, a los ingenieros Holmes y Manuel, y a todas aquellas personas que nos apoyaron siempre en este arduo camino para llegar a la meta.*

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>9</b>
1.1. Alcance del proyecto.....	17
1.2. Hipótesis.....	17
1.3. Pregunta de Investigación.....	18
1.4. Objetivos.....	18
1.4.1. Objetivo general.....	18
1.4.2. Objetivos específicos.....	18
<b>2. MARCOS DE REFERENCIA.....</b>	<b>19</b>
2.1. Marco Conceptual.....	19
2.2. Marco teórico.....	21
2.2.1. Estándar del PMI®.....	21
2.2.2. Gestión del Valor Ganado.....	28
2.2.3. Modelo OPM3®.....	31
2.2.4. Metodología de Investigación.....	36
2.3. Marco Legal.....	38
<b>3. METODOLOGÍA.....</b>	<b>40</b>
3.1. Población y Muestra.....	40
3.2. Desarrollo metodológico.....	40
3.2.1. Etapa 1. Revisión de Literatura de las Metodologías.....	40
3.2.2. Etapa 2. Determinación de brechas entre las metodologías.....	41
3.2.3. Etapa 3. Desarrollo de procedimientos y formatos basados en la Guía PMBOK®.....	42
3.2.4. Etapa 4. Implementación de la metodología basada en el Estándar PMI®.....	42
3.2.5. Etapa 5. Validación de la metodología implementada.....	43
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>44</b>
4.1. Etapa 1. Revisión de Literatura de las metodologías.....	44
4.2. Etapa 2. Determinación de brechas entre las metodologías.....	45
4.3. Etapa 3. Desarrollo de procedimientos y formatos basados en la Guía PMBOK® 49	
4.4. Etapa 4. Implementación de la metodología basada en el Estándar PMI®.....	69
4.4.1. Iniciación.....	70
4.4.2. Planificación.....	73
4.4.3. Ejecución.....	77
4.4.5. Cierre.....	83
	3

4.5. Etapa 5. Validación de la metodología implementada.....	83
5. DISCUSIÓN.....	89
6. CONCLUSIONES.....	93
7. ANEXOS.....	94
BIBLIOGRAFÍA .....	95

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Actas de Terminación de Contratos de Consultoría (Fuente organización pública).	16
Ilustración 2 Niveles típicos de costos y dotación de personal en una estructura genérica del ciclo de vida (Fuente PMBOK® Guide Versión 5).	20
Ilustración 3 Carta elección del proyecto objetivo.	56
Ilustración 4 Isotipo de la metodología.	69
Ilustración 5 Lista de asistencia primera capacitación.	73
Ilustración 6 Seguimiento y control de uno de los entregables del proyecto.	79
Ilustración 7 Banco de tiempo y costos con corte al 15 de octubre de 2016.	79
Ilustración 8 Formato estado de avance contrato de Consultoría.	81
Ilustración 9 Banco de tiempo y costos del proyecto de Estudios y Diseños Optimización Sector Norte Cerros Orientales.	85
Ilustración 10 Banco de tiempo y costos del proyecto de Estudios y Diseños Optimización Cerros Centro Orientales.	85
Ilustración 11 Banco de tiempo y costos del proyecto de Estudios y Diseños Optimización Cerros Sur Orientales.	86

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Desvíos de tiempo en proyectos de diseños (Fuente propia con datos tomados de informes de estado de avance de la organización pública).	16
Gráfico 2 Desvíos de costos administrativos en proyectos de diseños (Fuente propia con datos tomados de informes de estados de avance de la organización pública).	16
Gráfico 3 Línea de desvíos de tiempo de los proyectos (Fuente propia con datos tomados de la organización pública).	17
Gráfico 4 Alcance de la tesis dentro de la línea de tiempo del proyecto caso de estudio (Fuente propia con datos tomados de la organización pública).	17
Gráfico 5 Resultados de las brechas entre metodologías para los grupos procesos.	48
Gráfico 6 Resultados de las brechas entre metodologías para las áreas del conocimiento.	49
Gráfico 7 Resultados pregunta 1.	52
Gráfico 8 Resultados pregunta 2.	52
Gráfico 9 Resultados pregunta 3.	53
Gráfico 10 Resultados pregunta 4.	53
Gráfico 11 Resultados pregunta 5.	54
Gráfico 12 Resultados pregunta 6.	54
Gráfico 13 Resultados pregunta 7.	55
Gráfico 14 Resultados de la evaluación de los formatos.	75
Gráfico 15 Desvíos de tiempos y costos de los tres proyectos.	87
Gráfico 16 Desvíos de tiempo y costos proyecto caso de estudio y datos históricos de la Organización.	87

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento (Project Management Institute, 2013).	28
Tabla 2 Pruebas para evaluar la calidad y objetividad de un estudio de caso (Chetty, 1996).	38

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1 Flujo de las etapas de la investigación.	40
---	----

Diagrama 2 Flujo de la metodología tradicional de la Organización. ....	44
Diagrama 3 Flujo de contratación de la Organización. ....	71
Diagrama 4 Flujo del proceso de contratación incluyendo las 3 nuevas fases.....	71
Diagrama 5 Flujo de análisis del proyecto. ....	74
Diagrama 6 Diagrama de flujo metodología G.P.P. Colombia. ....	88

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1 Fichas nemotécnicas de los 47 procesos de la Guía PMBOK® v.5.....	44
Fotografía 2 Procesos de ejecución y seguimiento y control. ....	45
Fotografía 3 Matriz de la metodología para la gestión de proyectos en la Organización. ..	45
Fotografía 4 Matriz de la metodología para la gestión de proyectos según el Estándar internacional del PMI®.....	46
Fotografía 5 Matriz comparativa de la gestión de proyectos bajo la metodología de la organización vs. el Estándar del PMI®. ....	47
Fotografía 6 Términos de referencia. ....	57
Fotografía 7 Reunión divulgación de formatos. ....	70
Fotografía 8 Envío de formatos mediante correo electrónico.....	70
Fotografía 9 Primera capacitación. ....	73
Fotografía 10 Capacitación del proceso de planificación. ....	76

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Resumen de los tres proyectos.....	56
Cuadro 2 Seguimiento plazos parciales Optimización Cerros Norte.....	81
Cuadro 3 Seguimiento plazos parciales Optimización Cerros Sur.....	82
Cuadro 4 Seguimiento plazos parciales Optimización Cerros Centro. ....	82

## ÍNDICE DE FORMATOS

Formato 1 Encuesta interesados de la Organización. ....	51
Formato 2 Acta de constitución del proyecto. ....	58
Formato 3 Gestión del alcance del proyecto.....	59
Formato 4 Gestión del tiempo del proyecto. ....	59
Formato 5 Gestión de los costos del proyecto.....	60
Formato 6 Gestión de la calidad del proyecto.....	60
Formato 7 Gestión de los recursos humanos. ....	61
Formato 8 Gestión de las comunicaciones del proyecto. ....	62
Formato 9 Gestión de los riesgos del proyecto.....	62
Formato 10 Gestión de las adquisiciones del proyecto. ....	63
Formato 11 Gestión de los interesados del proyecto. ....	63
Formato 12 Evaluación del Acta de Constitución. ....	64
Formato 13 Evaluación del Alcance. ....	65
Formato 14 Evaluación del Tiempo.....	65
Formato 15 Evaluación de los Costos.....	66
Formato 16 Evaluación de la Calidad. ....	66
Formato 17 Evaluación de los Recursos Humanos.....	67
Formato 18 Evaluación de las Comunicaciones.....	67
Formato 19 Evaluación de los Riesgos.....	68
Formato 20 Evaluación de las Adquisiciones. ....	68
Formato 21 Evaluación de los Interesados.....	69
Formato 22 Enunciado del Trabajo del Proyecto.....	72

## **RESUMEN**

El sector de la construcción representa un avance económico importante para el mejoramiento de la calidad de vida, generación de empleo y aumento de los ingresos de las personas de cada país; en Colombia, según el estudio hecho por CAMACOL el sector de la construcción generó recursos considerables los últimos años. Sin embargo se han encontrado diferentes estudios e investigaciones que muestran un catálogo amplio de proyectos de índole gubernamentales los cuales han demandado tiempos superiores de ejecución comparados con los planificados, han consumido recursos financieros significativamente mayores, determinado valores apreciables en lucro cesante, causando perjuicios notables a la población objetivo reflejados en incrementos significativos en tarifas o precios y/o factores socioeconómicos; donde cada uno tygde esos inconvenientes se asocian a una inadecuada gestión integral de proyectos. Adicionalmente la efectividad de la dirección de proyectos sigue siendo un desafío, debido a que cada empresa, sea privada o pública, cuenta con su propia metodología para gestionar proyectos en las que muchas veces se omiten factores importantes de gestión y que dependiendo en el país en el que se encuentren, manejan diferentes políticas para cada proyecto.

En esta investigación se logró estructurar una metodología de la dirección de proyectos basada en los lineamientos de Project Management Institute (PMI®) el cual representa uno de los estándares más difundidos a nivel internacional, que posee más técnicas para la gestión integral de proyectos en comparación con otros estándares y es el más utilizado en la generación de cultura de gestión eficiente de proyectos dentro de las organizaciones , por lo que se implementó en un caso de estudio de un proyecto de diseño de redes de acueducto para el sistema matriz de la ciudad de Bogotá, denominado "Optimización de la cadena matriz de los cerros orientales", que se subdivide en tres (3) proyectos de consultoría que trabajaron de forma simultánea e independiente, donde para el caso de estudio se seleccionó el proyecto "Estudios y Diseños para la Optimización de los Sistemas Matrices de Acueducto Cerros Centro Orientales" que fue ejecutado bajo la propuesta metodológica de gestión de proyectos, mientras que los otros dos (2) proyectos restantes se ejecutaron con la metodología tradicional de la Organización, esto con el objetivo de evaluar la gestión de la triple restricción del proyecto (alcance, tiempo y costo), demostrando que una adecuada metodología de gestión de proyectos que incorpore nuevas áreas del conocimiento como integración, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados durante las diferentes etapas del ciclo de vida de un proyecto, disminuye cuantiosamente las brechas de costos y tiempos en comparación con los dos (2) proyectos restantes y los datos históricos de la Organización.

## **ABSTRACT**

The construction sector represents an important economic advance for the improvement of the quality of life, generation of employment and increase of the income of the people of each country; In Colombia, according to the study made by CAMACOL, the construction sector generated considerable resources in recent years. However, different

studies and research have been found that show a wide catalog of governmental projects which have demanded higher execution times compared to planned ones, have consumed significantly larger financial resources, determined appreciable values in lost profits, causing significant damages to The target population reflected in significant increases in tariffs or prices and / or socio-economic factors; Where each of these drawbacks are associated with inadequate comprehensive project management. In addition, the effectiveness of project management remains a challenge, since each company, whether private or public, has its own methodology to manage projects in which important management factors are often omitted and depending on the country in question. The ones that are, handle different policies for each project.

In this research, it was possible to structure a project management methodology based on the Project Management Institute (PMI®) guidelines, which represents one of the most internationally recognized standards, which has more techniques for comprehensive project management compared With other standards and is the most used in the generation of culture of efficient project management within organizations, so it was implemented in a case study of a project of design of aqueduct networks for the matrix system of the city of Bogotá, called "Optimización de la cadena matriz de los cerros orientales", which is subdivided into three consulting projects that worked simultaneously and independently, where for the case study was selected the project "Estudios y Diseños para la Optimización de los Sistemas Matrices de Acueducto Cerros Centro Orientales" of Which was executed under the methodological proposal of project management, while the remaining two projects were executed with the traditional methodology of the Organization, with the objective of evaluating the management of the triple restriction of the project. Project (scope, time and cost), demonstrating that an appropriate project management methodology incorporating new areas of knowledge such as integration, quality, human resources, communications, risks, procurement and stakeholders during the different stages of the project life cycle , Greatly reduces the cost and time gaps compared to the two remaining projects and the historical data of the Organization.

**Palabras clave:** Project Management Institute (PMI®), Project Management Body of Knowledge – PMBOK® Guide, Proyecto de infraestructura, Sector público, Gestión de proyectos, Triple restricción.

**Keywords:** Project Management Institute (PMI®), Project Management Body of Knowledge – PMBOK® Guide, Infrastructure Project, Public Sector, Project Management, Triple Constraint.

## 1. INTRODUCCIÓN.

El avance económico es importante para el mejoramiento de la calidad de vida y de los ingresos de las personas de cada país, por eso es importante que la ingeniería civil como disciplina contribuya con este progreso. Según el estudio hecho por CAMACOL en febrero del presente año, en el año 2000 el sector de la construcción generaba recursos por \$8,7 billones de pesos y para el año 2013 ésta cifra se había multiplicado por siete (7) alcanzando un total de recursos de \$61,2 billones de pesos. En el año 2014 para el mes de septiembre se registró una producción de \$53 billones de pesos que en comparación del año 2013 había aumentado en 16,8% el cual se explicó tanto por el desempeño de las obras de Ingeniería Civil (22,3%) como por la construcción de edificaciones (12%) que en conjunto conforman el PIB de la construcción (CAMACOL, 2015).

Por otro lado la dirección de proyectos ha cobrado mucha importancia en las organizaciones de todos los sectores tanto públicos como privados, ya que actualmente es considerada como una competencia básica en la industria, y ha tenido un gran desarrollo a nivel internacional que se han creado numerosas organizaciones que han apoyado su profesionalización desde hace varios años. Asimismo las organizaciones de alto desempeño están demostrando que el cumplimiento de las buenas prácticas de la gestión de proyectos, reduce los riesgos, los costos y mejora las tasas de éxito de los proyectos. En el estudio hecho por el Project Management Institute, se muestra que los proyectos dentro de estas organizaciones cumplen las metas originales, pierden cerca de trece (13) veces menor dinero que las de bajo rendimiento y aun así desde 2012 la cantidad de organizaciones de alto rendimiento se ha mantenido estable en un 12%. Adicionalmente esta investigación muestra que algunos factores que contribuyen al éxito de estas organizaciones, es comprender el valor que tiene la gestión de proyectos, desarrollar y mantener el talento para la gestión de proyectos, establecer una oficina de gestión de proyectos (PMO) eficaz, entre otros. De este estudio se concluyó principalmente que una cultura de gestión de proyectos que entiende el valor que la profesión ofrece y que apoya las competencias estratégicas crea ventaja competitiva, incorporar la mentalidad de gestión de proyectos en la cultura organizacional crea una ventaja competitiva sostenible y que la capacidad de una organización para construir su capacidad de crecimiento depende de una serie de factores, entre ellos establecer un PMO efectivo y usar prácticas de gestión de proyectos estandarizadas en toda la organización (Project Management Institute, 2015).

El implementar estas prácticas crea agilidad organizacional, ya que las organizaciones ágiles involucran activamente a los patrocinadores ejecutivos, alinean los proyectos con estrategia y establecen un PMO alineado y eficaz. También tienen mejores comunicadores, más colaboración y más participación. Esta combinación de todos estos elementos lo que ha llevado a las organizaciones a su capacidad para adaptarse a las cambiantes condiciones del mercado. "Las organizaciones deben ser capaces de responder con rapidez a los cambios y

riesgos y estar listos para continuar su viaje, sin importar la turbulencia que encuentren. A veces no es posible anticipar o predecir el movimiento correcto; Por lo tanto, la agilidad va a ser una competencia estratégica para cada organización y equipo de proyecto. Las organizaciones necesitan tener "disposición para la agilidad del negocio" (Project Management Institute, 2015).

Con lo anterior se hace necesario desarrollar investigaciones acerca de la gestión de proyectos en conjunto con una o varias organizaciones, donde se pueda observar la metodología para gestionar proyectos de la organización y poder ejecutar una nueva metodología para ser implementada en un proyecto de dicha organización y evidenciar las diferencias que se presentan con proyectos similares. Inicialmente se presentara una breve historia del campo de la gestión de proyectos así como una revisión literaria internacional y nacional para revisar los diferentes trabajos que se han desarrollado en este campo y con esta información proceder a realizar la investigación objeto de estudio del presente trabajo.

A nivel profesional los métodos utilizados en este campo se consideran una base importante al momento de ejecutar un proyecto, que pueden ser desarrollados a partir de las prácticas de un estándar y de la aplicación de una metodología reconocida o una particular (Montes-Guerra, et al., 2013). El desarrollo de esta disciplina inició a finales de los años 50 donde se creó y se desarrolló el método Program Evaluation and Review Technique (PERT) que se aplicó en el proyecto de submarinos atómicos armados con proyectiles "Polaris", en este proyecto se debía mantener relación con 250 contratistas directos, más de 9000 subcontratistas y varias agencias gubernamentales, que implicaba una gestión de recursos humanos y de materiales. Este proyecto tuvo una duración estimada de 5 años y la aplicación del método PERT lo redujo en dos (2) años. El éxito de este método hizo que surgiera el Critical Path Method (CPM) desarrollado por la empresa DuPont (Operativa, 2015).

Con la evolución de la tecnología y de los proyectos, se fueron creando metodologías para facilitar la gestión de proyectos entre las cuales se encuentra el Project Management Institute (PMI®), es una organización creada en el año 1965 en Estados Unidos, que intenta establecer un orden y unos criterios estándares para la gestión de proyectos y con ese fin mantiene el libro Project Management Body Of Knowledge – PMBOK® Guide donde se establecen todo un conjunto de herramientas y buenas prácticas que todo gestor de proyecto debe conocer y aplicar; el Projects in Controlled Environments V.02 (PRINCE2), se basa en la Guía PRINCE™, es la más aplicada en los países del Reino Unido, donde fue creada en 1989; y la Metodología General Ajustada (MGA) la cual se adopta en el marco de la Resolución 001 de Enero 24 de 2005, expedida por el Departamento Nacional de Planeación, metodología requerida para la presentación de proyectos en el Banco de Programas y Proyectos de Inversión.

En contraposición a otras metodologías como Scrum o la del Marco Lógico, la Guía PMBOK® v.5 se encuentra orientada a la gestión predictiva de los proyectos, presenta las fases de un proyecto de forma lineal, y una vez sea superada una fase, no se volverá a ella; donde el alcance y su planificación se establece en las fases iniciales, de ahí que sea denominada gestión predictiva.

Sin embargo a pesar de este gran desarrollo que tuvo la gestión de proyectos, según las investigaciones realizadas por Juan José Miranda hay proyectos en los que se han demandado tiempos superiores de ejecución comparados con los planificados, que han consumido recursos financieros significativamente mayores, que han determinado valores apreciables en lucro cesante, que ha causado perjuicios y frustración notables a la población objetivo reflejados en incrementos significativos en tarifas o precios y en los perjuicios propios de no disponer y disfrutar de ellos oportunamente (Miranda, 2006). Estos son debidos a una inadecuada gestión de proyectos, área que para Miranda se distingue por ser “la mejor manera para conceptuar, definir, planear, evaluar, autorizar, organizar, ejecutar, monitorear y controlar el desarrollo económico a través de programas y proyectos” (Miranda, 2006) y que en sus últimos 30 años se ha desarrollado como una disciplina, aumentando significativamente su visibilidad e importancia (Fernandes, et al., 2015). El logro de la efectividad de la gestión de proyectos sigue siendo un desafío, ya que aún presenta varias falencias, debido a que generalmente cada empresa, sea privada o pública, tiene su propia metodología para gestionar proyectos en las que muchas veces se omiten factores importantes y que dependiendo en el país en el que se encuentren manejan diferentes políticas para cada proyecto. Adicionalmente, hay estudios que han señalado las fallas evidentes en el proceso de recopilación de la información respectiva de cada proyecto durante su planificación para su posterior ejecución, y su síntesis que permita el aprendizaje y la transferencia de conocimientos a otros proyectos y a la totalidad de la organización. De igual manera la falta de previsiones eficientes, la ineficiencia en la comunicación e intercambio de información y el inadecuado uso de la experiencia previa y las lecciones aprendidas, son otros ejemplos de falencias que se presentan a nivel mundial (Todorovic, et al., 2015). Lo anterior se puede ver reflejado en los números proyectos que han sido ejecutados por empresas privadas y públicas.

A nivel internacional se han hecho números estudios en los que se evidencian estos problemas, en Nigeria en el año 2014, los investigadores Babatunde y Dandago realizaron un estudio donde se buscaba demostrar la deficiencia del sistema de control interno y la mala gestión de proyectos de capital en el sector público. Los investigadores tomaron una muestra representativa de 228 diferentes proyectos y mediante aproximaciones estadísticas se demostró que la deficiencia del sistema interno de control tiene efectos negativos significativos en la gestión de proyectos de capital en el sector público, y adicionalmente recomendó el cumplimiento estricto del sistema de control interno con el fin de mejorar el interés de la ciudadanía (Babatunde & Dandago, 2014). En el año 2004 en Italia, Arnaboldi, Azzone y Savoldelli desarrollaron un proyecto de reingeniería que tomo

tres (3) años en el Ministerio italiano del Tesoro que es el Ministerio de Hacienda en Italia, en donde se tomaron elementos importantes para realizar con éxito este proyecto. Uno de estos fue la definición de la frecuencia de las reuniones para revisar continuamente el mapa del proceso. Otros aportes de la gestión de proyectos fue la formación en recursos humanos, ya que la formación adecuada fue esencial en las fases iniciales del proyecto debido a que permitieron una inmersión total de las personas en el proceso del proyecto. De igual manera la definición de hitos alcanzables haciendo énfasis en la necesidad de mantener un calendario, ayudo a abordar los conflictos de comportamiento en la reingeniería minimizando el riesgo de que las personas se quedaran “atrapadas” en sus actividades de rutina. Otro aporte que ayudo a evitar el fracaso del proyecto fue la comunicación continua y la definición de un sistema de control de gestión, en donde la comunicación fue tanto informal como formal como informes oficiales y reuniones con frecuencia, permitieron la circulación adecuada de la información que mantuvo notificados a los interesados de los resultados del proyecto, esta implementación permitió una reducción del costo alrededor del 35% y en tiempo de 48%. Sin embargo este estudio no puede generalizarse a todas las organizaciones del sector público, y como se mencionó anteriormente fue para un proyecto de reingeniería dificultando su aplicación a otros tipos de proyectos (Arnaboldi, et al., 2004).

En los Estados Unidos, se realizó un análisis con 30.000 proyectos de diferentes compañías grandes, medianas y pequeñas investigadas por el Standish Group desde 1994, donde se evidencia que el número de proyectos exitosos ha pasado en el periodo del 16% al 32%, siendo en el mejor de los casos el restante 68% de proyectos fracasados o con problemas (Guerrero, 2013).

En 2015 en Serbia, se realizó un estudio que presentaba un marco de análisis de éxito de un proyecto como un nuevo enfoque basado en el conocimiento de la gestión de proyectos, en el que se recogieron datos de 103 directores de proyectos en diferentes industrias en Serbia durante el 2013. Este marco está compuesto por cuatro elementos clave: La definición de los Critical Success Factors (CSF), definición de indicadores claves de rendimiento, medir el éxito de acuerdo a esos indicadores clave de rendimiento y la documentación del éxito del proyecto de acuerdo con los key performance indicators (KPI) definidos así como la creación de un informe final del proyecto. Sin embargo esta investigación tiene un carácter nacional por lo que no puede aplicarse a nivel global, adicionalmente no se centró en el examen de la influencia de los elementos relacionados con el análisis de proyectos de éxito y otro factor negativo es la presencia desigual de los procesos de gestión del conocimiento en el entorno del proyecto en las organizaciones encuestadas (Todorovic, et al., 2015). En este mismo año se hizo otra investigación basada en el conocimiento del área de la incrustación de Gestión de Proyectos, que buscaba ayudar a las organizaciones a integrar iniciativas de mejoras de la gestión de proyectos. Se realizaron unas entrevistas con profesionales de gestión de proyectos para identificar iniciativas de mejora adicionales, obteniendo como resultado 15 iniciativas de mejora y 26 factores

claves de incrustación. Esta investigación formula una incrustación de construir mediante la adopción de una perspectiva “lente de la innovación” que se basa en el conocimiento acerca de difusión, divulgación, ejecución y los hábitos existentes. Las brechas que se presentan en esta investigación es que hay factores de incrustación críticos, como la utilidad percibida no del adoptante o facilidad de uso percibida del PMI® en el que no se profundizó por razones propias de los autores, los resultados de los estudios exploratorios requieren replicación y en los estudios de caso no se usaron para validar empíricamente el poder explicativo del marco conceptual de las organizaciones (Fernandes, et al., 2015).

Esta problemática se ha estudiado igualmente dentro del campo de las organizaciones, esto se ve reflejado en una investigación realizada acerca de la gestión del conocimiento y cómo las organizaciones pueden aprender de la experiencia, donde se comprobó que actualmente las organizaciones éstas están siendo creativas en la búsqueda de prácticas y métodos para la gestión del conocimiento, ya que esta maximiza la eficiencia interna y rentabilidad de la organización. Con esta investigación se confirmó que la gestión de proyectos ayuda a garantizar la eficiencia de la gestión del conocimiento ya que ofrece estrategias que combina los procesos que se repiten en el tiempo y mejoran la especialización y la consolidación de los conocimientos (Terzieva, 2014).

Por otra parte, la contratación pública de Latinoamérica presenta desvíos a nivel de alcance, costos y tiempos de ejecución, calidad de los productos, cambio constante de personal, falta de comunicación entre los actores de los proyectos de las obras públicas (Guerrero, 2013). En Chile en el año 2012, Teixeira realizó una investigación mediante la cual buscaba demostrar que empleando metodologías de optimización y con los lineamientos establecidos en la Guía PMBOK® v.5, se podía mejorar la asignación de tareas y el uso del personal en los proyectos de telecomunicaciones de la empresa venezolana Controlca. Esta empresa requería mejoras en el sistema de gestión y control de las horas – hombre llevadas a cabo por los ingenieros involucrados en el proyecto, para mejorar su eficiencia y poder entregar productos de alta calidad en el menor tiempo y el menor costo posible. Con esta investigación se logró afirmar que se puede optimizar las asignaciones de personal obteniendo una mejor distribución de las actividades, de igual manera se demostró que se puede determinar el tiempo libre de los ingenieros para poder ser reasignados a otros proyectos reduciendo la necesidad de contratar nuevos empleados (Teixeira, 2012). En ese mismo año, en Costa Rica, Marilyn Rodríguez y Gustavo Villarreal, desarrollaron una metodología de gestión de proyectos para la construcción de torres autosoportadas de telecomunicaciones, la construcción de esas torres tuvo problemas desde que empezó ya que no se contaba de una forma clara para desarrollar los proyectos adjudicados ocasionando retrasos en las entregas de estos, con lo cual se obtuvo la justificación de este proyecto que fue en primera instancia descubrir las falencias que causaron dichos atrasos en el cronograma y en segunda instancia desarrollar una metodología que se apegara a la Guía PMBOK® v.5 para el desarrollo de estos proyectos. Este proyecto logró

implementar en el proyecto los cinco (5) procesos y las diez (10) áreas del conocimiento descritas en la Guía PMBOK® v.5 dando las recomendaciones al contratista teniendo en cuenta los resultados obtenidos (Rodríguez & Villarreal, 2012).

En Colombia en el año 2009, se realizó una metodología para la gestión de proyectos de infraestructura de transmisión de energía eléctrica usando el PMI® como guía para su desarrollo. El proyecto caso de estudio era el de la Subestación Yarumal II y Repotenciación de la línea 110 KV Salto – Yarumal, donde se implementó la metodología diseñada, con la cual se logró crear todos los formatos necesarios bajo los lineamientos de la Guía PMBOK® v.5, sin embargo no se mostraron resultados que permitieran evidenciar el impacto de esta metodología en el proyecto anteriormente mencionado (Bedoya, 2009). Germán Guerrero, en 2013 realizó su tesis en el desarrollo de una metodología bajo los lineamientos de Gestión de Proyectos formulados por el PMI® en empresas dedicadas a la distribución de energía eléctrica, donde el autor alude que las empresas dedicadas a la distribución de energía eléctrica se adjudican proyectos y es común encontrar gerentes de proyectos y profesionales dedicados a la ejecución de proyectos con grandes conocimientos técnicos, pero pocas habilidades en gestión de proyectos; demostró que el desarrollo de una metodología para la gestión de proyectos permite cumplir con los objetivos del proyecto satisfaciendo las restricciones que este tenga (Guerrero, 2013). En el año 2015 Mauricio Betancourt y Jorge Garzón desarrollaron una adaptación de la metodología del PMI® para la gestión de proyectos de infraestructura en el municipio de Nocaima comparándolo con la metodología general ajustada (MGA), en donde se logró una reducción de los tiempos de ejecución y no se presentaron sobrecostos respecto al presupuesto planificado y concluyeron que la MGA (metodología de gestión de proyectos colombiana), no cuenta con las herramientas para hacer un control adecuado del proceso de ejecución generando retrasos y sobrecostos en los proyectos (Betancourt & Garzón, 2015).

En la ciudad de Bogotá, Colombia, se han presentado inconvenientes con algunas obras, como la construcción de los nuevos vagones de las estaciones Pepe Sierra, Calle 127, Calle 146, Mazurén y Toberín de la Troncal Norte del Sistema Masivo de Transporte – Transmilenio que presenta retrasos del 65% en su ejecución respecto a su plazo inicial de entrega (Instituto de Desarrollo Urbano - IDU, 2015). La construcción del deprimido de la Avenida Norte – Quito – Sur con Calle 94, el cual se le declaró caducidad, se terminó el contrato y se constituyó el siniestro por incumplimiento, lo que retrasó un año el inicio de la ejecución de las obras, contratando posteriormente al Consorcio AIA Concay, cuya fecha de inicio fue el 19 de abril de 2012 y el primer plazo vence el 22 de octubre del 2015, fecha que se espera a que las obras estén en un 68% de ejecución, el plazo inicial era de 36 meses y cuyo valor inicial fue de \$85.266.616.484 y el actual está en \$285.562.909.005, presentándose un sobrecosto del 178% y que está propenso a una nueva adición debido al estado actual de las obras (Instituto de Desarrollo Urbano - IDU, 2015). La construcción de la línea red matriz Av. Villavicencio Tramo

I y Tramo II presenta retrasos del 80% dado que su ejecución estaba programada en un plazo de 12 meses, la cual empezó en 22 de abril de 2013 y finalizó el pasado 15 de Octubre de 2015, lo que generará una duración de más del doble de tiempo (Empresa de Acueducto de Bogotá, 2015). Respecto al alcance, muchas veces no se tiene en cuenta la totalidad de las obras a ejecutar ya sea por interferencias o falta de especificaciones; por temas de calidad las obras presentan problemas para cubrir sus garantías.

Como se evidenció anteriormente, todos los proyectos sean públicos o privados han presentado inconvenientes durante su ejecución, pero es importante resaltar que los proyectos públicos y privados tienen varias diferencias entre sí, a nivel de la organización los proyectos del sector público tienen una gran cantidad de procesos estandarizados, muchos de los cuales no están adaptados a las condiciones actuales de la ejecución de proyectos. Inicialmente se presentaban con el fin de prevenir abusos de poder y asegurar la transparencia de las organizaciones, mientras que para los proyectos del sector privado esto no es problema. Otra diferencia tiene que ver con la toma de decisiones ya que para los directivos de las organizaciones privadas los conflictos son vistos como una señal negativa, porque indica que algunos miembros de la organización no creen que los resultados de la acción estratégica sean positivos (Valparaíso, 2011). Por otro lado los directivos del sector público tienen una visión positiva de los conflictos, debido a que muestra a los diferentes interesados participando en el proceso y se aseguran, pues, de que la decisión final representará -o por los menos considerará- sus intereses. Los experimentos de Nutt (2006) demuestran que los directivos públicos valoran mucho más el uso de prácticas consultivas a la hora de realizar decisiones relacionadas con los presupuestos. Por el contrario, los directivos privados prefieren el uso de prácticas analíticas. Finalmente otra diferencia que es a nivel de sus trabajadores, debido a que los empleados del sector público le dan más valor a realizar tareas que sean útiles a la sociedad mientras que los trabajadores del sector privado ven valor en la remuneración económica que perciben (Valparaíso, 2011).

Teniendo en cuenta la importancia e impacto de la ejecución de proyectos del sector público para la comunidad (ya que generan un impacto positivo y aportan al crecimiento económico del país) y los inconvenientes evidenciados, se hace necesario optar por cambiar la forma de gestionar los proyectos de futura ejecución mediante una metodología que logre mejorar dichas condiciones para garantizar el progreso de la ciudad y del país. Por este motivo se propone desarrollar un caso de estudio de un proyecto de diseño de redes de acueducto para el sistema matriz de la ciudad de Bogotá, trabajando en conjunto con la organización encargada de ejecutar este tipo de proyecto en la ciudad.

Según los documentos revisados de la organización encargada del servicio de redes y alcantarillado de la ciudad, se observó que se presentan brechas entre la planificación y ejecución real de los proyectos a nivel de alcance, tiempo y costos, como se observa en la Ilustración 1 y en el Gráfico 1 y Gráfico 2.

## Desvíos de alcance en proyectos de diseños

<p>Previa revisión de los productos objeto del contrato, se constató que éstos se encuentran terminados, existiendo informes que requieren ajustes menores de forma que impiden el recibo total a satisfacción por parte de la interventoría, los cuales se relacionan a continuación:</p> <p>Informe Estructural</p> <p>Informe Predial</p>
<p>Previa revisión de los productos objeto del contrato, se constató que éstos se encuentran terminados, existiendo un informe que requiere ajustes menores de forma, el cual se relaciona a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Producto: Informe final de diseño tramo II.</li> </ul>

Ilustración 1 Actas de Terminación de Contratos de Consultoría (Fuente organización pública).

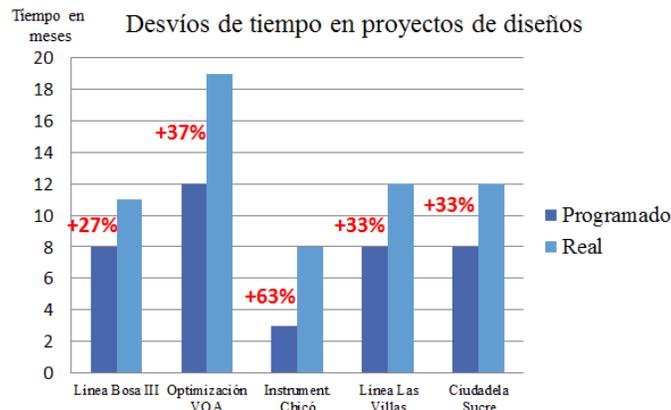


Gráfico 1 Desvíos de tiempo en proyectos de diseños (Fuente propia con datos tomados de informes de estado de avance de la organización pública).

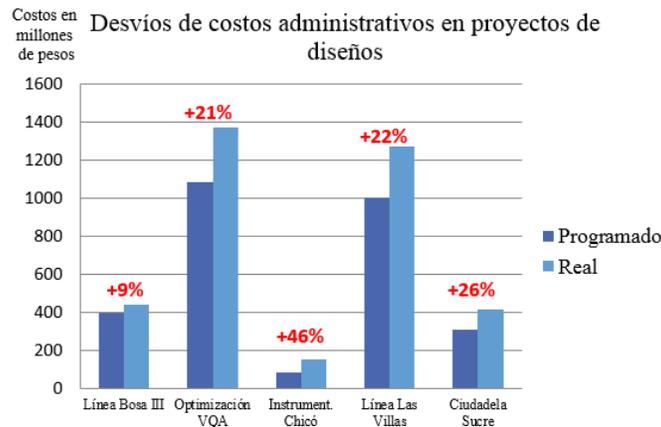


Gráfico 2 Desvíos de costos administrativos en proyectos de diseños (Fuente propia con datos tomados de informes de estados de avance de la organización pública).

Para la ejecución de las obras que forjan el bienestar de las comunidades, el proyecto primero debe pasar por una fase de estudios y diseños, con el fin de realizar la recopilación de información necesaria, las alternativas de diseños preliminares, el análisis de alternativas y los diseños detallados definitivos. Es en esta fase donde se presentan las mayores diferencias entre la planificación y su ejecución a nivel de alcance, tiempo y costos de los proyectos, como se puede

observar en el Gráfico 3:

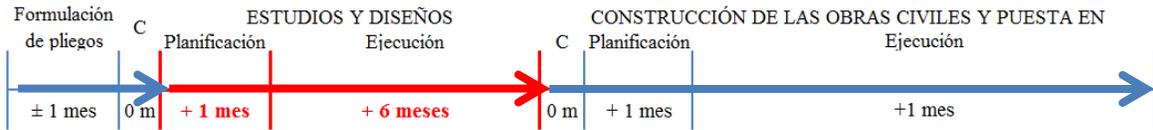


Gráfico 3 Línea de desvíos de tiempo de los proyectos (Fuente propia con datos tomados de la organización pública).

Por lo anterior, se desarrolló una metodología basada en los lineamientos de la Guía PMBOK® v.5, bajo la hipótesis de que mediante la implementación de esta en un proyecto de diseño caso de estudio se reducirán las brechas de alcance, tiempo y costos entre su planificación y su ejecución comparados con los otros dos (2) proyectos.

### 1.1. Alcance del proyecto.

La organización en la que será ejecutado el proyecto dio el aval para el manejo confidencial de la información junto con el proyecto elegido, el cual puede verse más adelante en la Ilustración 3.

Debido a las discrepancias que se ha tenido en las líneas bases de varios proyectos de obras civiles de interés público, se desarrolló una metodología basada en los lineamientos de la Guía PMBOK® v.5 que se implementó en un caso de estudio de un proyecto de diseño de redes de acueducto para el sistema matriz de la ciudad de Bogotá a lo largo de la cadena de los cerros orientales, con cotas entre 2.990 y 3.260 msnm aproximadamente, zonas que actualmente se encuentran con el servicio intermitente; donde se desarrollará en el marco de una Consultoría de Estudios y Diseños, es decir, esta investigación se limitó a la fase de diseños del proyecto (Gráfico 4).

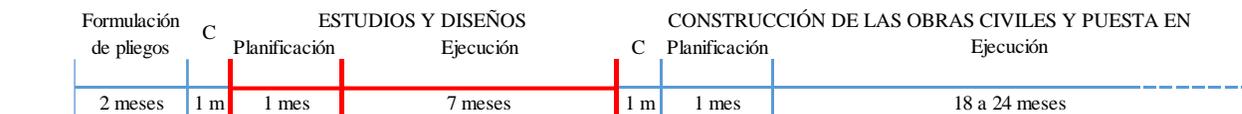


Gráfico 4 Alcance de la tesis dentro de la línea de tiempo del proyecto caso de estudio (Fuente propia con datos tomados de la organización pública).

Los diseños para la optimización del sistema cerros orientales fueron desarrollados bajo tres (3) proyectos de Consultoría que trabajaron de forma simultánea e independiente, por lo que se logró realizar el seguimiento de los desvíos a nivel de las líneas bases en tiempo real.

### 1.2. Hipótesis.

Mediante la implementación de los lineamientos de la Guía PMBOK® v.5 sobre un caso de estudio basado en un proyecto de diseño se reducirán las

brechas de alcance, tiempo y costos entre su planificación y su ejecución comparados con los otros dos proyectos.

### **1.3. Pregunta de Investigación.**

¿La adición de nuevas áreas del conocimiento contempladas en la metodología del PMI® como integración, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados puede ayudar a mejorar la capacidad de detección de las variables externas que influyen de manera negativa en un proyecto?

### **1.4. Objetivos.**

#### **1.4.1. Objetivo general.**

Evaluar la implementación de una metodología basada en los lineamientos del estándar del PMI® para la gestión de la triple restricción de un proyecto de diseño de obras civiles para servicio público domiciliario en Bogotá.

#### **1.4.2. Objetivos específicos.**

- Establecer las diferencias entre la metodología de gestión tradicional de la organización y el estándar internacional del PMI® consignada en la Guía PMBOK® v.5.
- Desarrollar una metodología de gestión de proyectos basada en los lineamientos de la Guía PMBOK® v.5 para la gestión de la triple restricción en uno de los proyectos caso de estudio.
- Implementar la metodología basada en los lineamientos de la Guía PMBOK® v.5 para un proyecto caso de estudio que será comparado en forma simultánea con dos (2) proyectos más de similares características ejecutados bajo la metodología tradicional de la organización.

## 2. MARCOS DE REFERENCIA.

### 2.1. Marco Conceptual.

El término gestión de proyectos hace referencia a todas las actividades que deben tener en cuenta en la etapa de ejecución del proyecto y dada su complejidad se necesita de un modelo gerencial que dirija y coordine las actividades que llevan a garantizar la entrega oportuna del proyecto dentro de las especificaciones de alcance, costo y calidad (Miranda, 2006). A continuación se darán los conceptos básicos en los que se basó el desarrollo de este trabajo con el fin de facilitar el entendimiento de las definiciones que se presentaran a lo largo del mismo.

- Definición de Proyecto: un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Dada a su naturaleza temporal los proyectos tienen un inicio y un fin definidos, siendo el final al momento de alcanzar los objetivos, o cuando no se pueden cumplir estos objetivos por algún motivo o cuando este ya no se requiere (Project Management Institute, 2013).
- Definición de dirección de proyectos: es la aplicación de conocimientos, habilidades y herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para cumplir con los requisitos de este, tales como alcance, plazos, costos, calidad, distintas necesidades y expectativas de los interesados involucrados, entre otros (Project Management Institute, 2013).
- Definición Project Management Institute (PMI®): es la principal organización mundial que se dedica a la dirección de proyectos en Estados Unidos. Dentro de sus principales objetivos están promover el profesionalismo en la dirección de proyectos, contribuir con la calidad y el alcance de la dirección de proyectos, estimular la adecuada aplicación global de la dirección de proyectos para el beneficio del público, entre otros (Project Management Institute, 2013).
- Definición PMBOK®: es una guía que describe un conjunto de conocimientos y prácticas, que provee un marco de referencia formal para desarrollar proyectos, orientando a los gerentes de proyectos sobre la forma de avanzar en los procesos y pasos necesarios para la construcción de resultados y alcanzar objetivos (Formularios de Proyectos Urbanos PMI, 2012).
- Definición ciclo de vida del proyecto: según Bucero (Bucero, 2012) son las fases o etapas en las que se divide el proyecto para proporcionar un mejor control con las operaciones en marcha. Este define las fases que conectan el comienzo con su fin. Los ciclos de vida de proyectos generalmente definen qué trabajo técnico se va a hacer en cada fase, cuando y en qué fase se generan los entregables, como se revisan, verifican y validan esos entregables, quien está involucrado en cada fase y como controlar y aprobar cada fase contemplada en las mejores prácticas de la Guía PMBOK® v.5, que reconoce cinco (5) procesos de

dirección de proyectos los cuales aplican a nivel global a todas las industrias y tipos de proyectos:

- Proceso de inicio: en el que se describe el producto final, la documentación inicial, objetivos y la asignación de un director de proyectos al mismo.
- Proceso de planificación: en el que se define el alcance, el proyecto, las tareas y sus secuencias, estimación de la duración, desarrollo del cronograma, estimación de costos, desarrollo del presupuesto, entre otros.
- Proceso de ejecución: en el que se define el plan de ejecución y la administración de contratos. En lo posible debe ser lo más detallado posible.
- Proceso de monitorización y control: en el que se mide periódicamente el progreso del proyecto, se toman acciones correctoras en caso de ser necesarias, se hacen informes de progreso del proyecto, gestión del alcance, control de calidad, control del tiempo, control de los costos y control de los riesgos.
- Proceso de cierre: en este proceso se aceptan los resultados del proyecto, se hace una revisión por parte del director de proyectos y los interesados, se hace una verificación del alcance, cierre del contrato y cierre del proyecto. En la Ilustración 2 (Project Management Institute, 2013) se muestra la configuración que aplica a todos los proyectos, donde se muestra a nivel de los grupos de procesos, donde se emplea más tiempo, recursos y dotación de personal a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

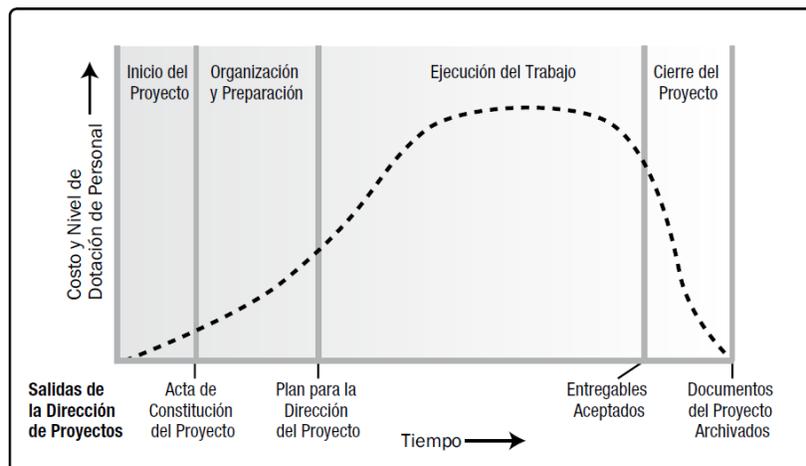


Ilustración 2 Niveles típicos de costos y dotación de personal en una estructura genérica del ciclo de vida (Fuente PMBOK® Guide Versión 5).

- Áreas del Conocimiento: el PMI® tiene consignados dentro de su guía PMBOK® v.5 los 47 procesos de la dirección de proyectos los cuales a su vez se agrupan en diez (10) Áreas de Conocimiento (Project Management Institute, 2013). Cada una de estas hace referencia al conjunto de conceptos, términos y actividades que hacen parte de un ámbito

profesional, un ámbito de la dirección de proyectos o un área de especialización. Las diez (10) áreas son:

- Gestión de la Integración del Proyecto: en esta se desarrolla el plan para la dirección del proyecto, se dirige y se gestiona el trabajo del proyecto, se monitorea y se controla este trabajo, se realiza el control integrado de cambios y se cierra el proyecto o fase.
- Gestión del Alcance del Proyecto: se planifica la gestión del alcance, se recopilan requisitos, se define el alcance, se crea la estructura de desglose del trabajo (EDT), se valida el alcance y se controla el alcance.
- Gestión del Tiempo del Proyecto: se planifica la gestión del cronograma, se definen y se secuencian las actividades, se estiman los recursos y la duración de las actividades, se desarrolla el cronograma y se controla el cronograma.
- Gestión de los Costos del Proyecto: se planifica la gestión de los costos, se estiman los costos, se determina el presupuesto y se controlan los costos.
- Gestión de la Calidad del Proyecto: se planifica la gestión de la calidad, se realiza el aseguramiento de la calidad y se controla la calidad.
- Gestión de Recursos Humanos del Proyecto: se planifica la gestión de los recursos humanos, se adquiere el equipo del proyecto, se desarrolla el equipo del proyecto y se dirige el equipo del proyecto.
- Gestión de las Comunicaciones del Proyecto: se planifica la gestión de las comunicaciones, se gestionan y controlan las comunicaciones.
- Gestión de los Riesgos del Proyecto: se planifica la gestión de los riesgos, se identifican los riesgos, se realiza el análisis cualitativo de los riesgos, se planifica la respuesta a los riesgos y se controlan los riesgos.
- Gestión de las Adquisiciones del Proyecto: se planifica la gestión de las adquisiciones del proyecto, se efectúan las adquisiciones, se controlan las adquisiciones y se cierran las adquisiciones.
- Gestión de los Interesados del Proyecto: se identifican los interesados, se planifica la gestión de los interesados, se gestiona y se controla la participación de los interesados.
  - Triple restricción: hace referencia al componente del alcance, tiempo y costo de un proyecto, en donde el alcance afecta directamente a los otros dos (2).

## **2.2. Marco teórico.**

### **2.2.1. Estándar del PMI®.**

#### **2.2.1.1. Historia del PMI®.**

El PMI® fue fundado en 1969 en los Estados Unidos, se desarrolló inicialmente en el campo de la ingeniería, mientras que los otros proyectos eran desarrollados por integrantes de la misma empresa formando grupos de trabajo. Por otra parte los integrantes del PMI® realizaron un estudio de los estándares aceptados a nivel internacional, dando como resultado el

cuerpo de conocimientos de la dirección de proyectos que es el Project Management Body of Knowledge” (PMBOK®), publicando su primera edición en 1987. Desde su fundación el PMI® ha ido creciendo hasta convertirse es una de las organizaciones de gestión de proyectos más importantes a nivel mundial. Actualmente tiene presencia en más de 160 países y cuenta con más de 240.000 socios activos de prácticamente todas las industrias (Project Management Institute, 2014).

#### **2.2.1.2. Grupos de procesos del PMI®.**

Los procesos son un conjunto de actividades interrelacionadas que se llevan a cabo para alcanzar un producto o servicio (Bucero, 2012). Existen 5 grupos de procesos y son:

- Grupo de procesos de inicio: en el que se define y autoriza un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente. Asimismo se define el alcance, se comprometen los recursos financieros iniciales, se identifican los interesados, entre otros. Los procesos de inicio son:
  - Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto.
  - Identificar a los interesados.
- Grupo de procesos de planificación: en el que se encuentran los procesos necesarios para establecer el alcance, definir objetivos y desarrollar la línea de acción para alcanzar dichos objetivos. De igual manera estos procesos desarrollan el plan para la dirección del proyecto y los documentos requeridos para llevarlo a cabo. Los procesos de planificación son:
  1. Desarrollar el plan para la dirección del proyecto.
  2. Planificar la gestión del alcance.
    - Recopilar requisitos.
    - Definir el alcance.
    - Crear la estructura de desglose de trabajo (EDT).
  3. Planificar la gestión del cronograma.
    - Definir y secuenciar actividades.
    - Estimar los recursos y la duración de las actividades.
    - Desarrollar el cronograma.
  4. Planificar la gestión de los costos.
    - Estimar los costos.
    - Determinar el presupuesto.
  5. Planificar la gestión de la calidad.
  6. Planificar la gestión de los recursos humanos.
  7. Planificar la gestión de las comunicaciones.
  8. Planificar la gestión de los riesgos.
    - Identificar los riesgos.
    - Realizar el análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos.
    - Planificar la respuesta los riesgos.
  9. Planificar la gestión de las adquisiciones.
  10. Planificar la gestión de los interesados.
- Grupo de procesos de ejecución: son aquellos que son necesarios para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto

para cumplir las especificaciones del mismo. En este grupo de procesos se coordinan personas y recursos y se gestionan las expectativas de los interesados. Los procesos de ejecución son:

- Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto.
- Realizar el aseguramiento de la calidad.
- Adquirir el equipo del proyecto.
- Desarrollar y dirigir el equipo del proyecto.
- Gestionar las comunicaciones.
- Efectuar las adquisiciones.
- Gestionar la participación de los interesados.
- Grupo de procesos de seguimiento y control: en este grupo se rastrea, se analiza y se dirige el progreso y el desempeño del proyecto, con el fin de identificar áreas en las que se requieran cambios. Los procesos de seguimiento y control son:
  - Monitorear y controlar el trabajo del proyecto.
  - Realizar el control integrado de cambios.
  - Validar y controlar el alcance.
  - Controlar el cronograma.
  - Controlar los costos.
  - Controlar la calidad.
  - Controlar las comunicaciones.
  - Controlar los riesgos.
  - Controlar las adquisiciones
  - Controlar la participación de los interesados.
- Grupo de procesos de cierre: este grupo está compuesto por todos aquellos procesos necesarios para finalizar todas las actividades y así completar formalmente el proyecto. Los procesos de cierre son:
  - Cerrar proyecto o fase.
  - Cerrar las adquisiciones.

### **2.2.1.3. Áreas del conocimiento del PMI®.**

Las áreas del conocimiento definidas por el PMI® son 10 las cuales se mencionan a continuación:

- Gestión de la Integración del Proyecto: en la que se incluyen los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar las diversas actividades del grupo de procesos de la Dirección de Proyectos. La integración según la Guía PMBOK® v.5 “incluye características de unificación, consolidación, comunicación y acciones integradoras cruciales para que el proyecto se lleve a cabo de manera controlada, de modo que se complete, que se manejen con éxito las expectativas de los interesados y se cumpla con los requisitos”. En esta gestión se encuentran los siguientes procesos:
  - Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto: en el que se desarrolla un documento que autoriza la existencia de un proyecto y otorga al director del proyecto la autoridad para asignar recursos a las actividades del proyecto.

- Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto: donde se define, se prepara y se coordina todos los planes secundarios para incluirlos en el plan integral para la dirección del proyecto.
- Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto: en este proceso se lleva a cabo el trabajo que se define en el plan para la dirección del proyecto y se implementan los cambios aprobados para alcanzar los objetivos del proyecto.
- Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto: en el que se hace un seguimiento, se revisa y se informa el avance del proyecto con respecto a los objetivos definidos en el Plan para la Dirección del Proyecto.
- Realizar el Control Integrado de Cambios: en el que se analizan las solicitudes de cambio y se aprueban y gestionan los cambios a los entregables.
- Cerrar el Proyecto o Fase: en el que se finalizan todas las actividades en todos los grupos de procesos para completar formalmente el proyecto.
- Gestión del Alcance del Proyecto: incluye los procesos para garantizar que el proyecto contenga el trabajo requerido para completar el proyecto con éxito. En este se encuentra la primera línea base que es la del alcance, en donde se establece la EDT con su respectivo diccionario. Los procesos incluidos en esta área del conocimiento son:
  - Planificar la Gestión del Alcance: en el que se crea un plan para definir, validar y controlar el alcance del proyecto,
  - Recopilar requisitos: se determinan, documentan y gestionan las necesidades y requisitos de los interesados para cumplir los objetivos del proyecto.
  - Definir el Alcance: se hace una descripción detallada del proyecto y del producto.
  - Crear la EDT: se subdividen los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.
  - Validar el Alcance: se formaliza la aceptación de los entregables que se hayan completado.
  - Controlar el alcance: se monitorea el estado del proyecto y de la línea base del alcance del producto y se gestionan los cambios en la línea base del alcance.
- Gestión del Tiempo del Proyecto: en esta se incluyen todos los procesos que le permiten al director del proyecto estimar la duración de las actividades necesarias para completar el proyecto, y con estas actividades determinar las relaciones lógicas entre ellas para obtener la ruta crítica, es decir aquellas actividades que no presentan holgura y determinan la fecha de finalización del proyecto. Los procesos que hacen parte de esta gestión son:
  - Planificar la Gestión del Cronograma: en este se establecen los procedimientos y documentación necesaria para desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma.

- Definir las actividades: se identifica y documentan las acciones para generar los entregables.
- Secuenciar las actividades: se identifican y documentan las relaciones entre las actividades del proyecto.
- Estimar los recursos de las actividades: se estima el tipo y cantidad de material, recursos humanos, equipos o suministros para ejecutar las actividades.
- Estimar la duración de las actividades: se estima la cantidad de periodos de trabajo para finalizar las actividades.
- Desarrollar el cronograma: se analizan las secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones para crear el cronograma.
- Controlar el cronograma: se realiza un seguimiento a las actividades para actualizar el estado de avance del proyecto y gestionar los cambios en la línea base del cronograma.
- Gestión de los Costos del Proyecto: permite estimar los recursos financieros que requiere el proyecto para completar un producto o servicio, estimando los costos por actividades. La herramienta comúnmente utilizada para controlar los costos y el cronograma es el Valor Ganado, que permite definir y gestionar el alcance, tiempo y costos de un proyecto a lo largo de su ciclo de vida realizando proyecciones periódicas respecto del costo final y la fecha de finalización del proyecto. Los procesos que hacen parte de la gestión de los costos son:
  - Planificar la Gestión de Costos: establece las políticas, procedimientos y documentos requeridos para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto.
  - Estimar los Costos: se desarrolla una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto.
  - Determinar el presupuesto: se suman los costos estimados de las actividades individuales del proyecto para establecer la línea base de costos.
  - Controlar los costos: se monitorea el estado del proyecto para actualizar los costos y gestionar los cambios a la línea base de costos.
- Gestión de la calidad del proyecto: esta área del conocimiento hace referencia a la calidad del proyecto o servicio que se va a entregar. Lo más importante es identificar las expectativas de los interesados para lograr satisfacerlos con el resultado. Los procesos de la gestión de la calidad son:
  - Planificar la Gestión de la Calidad: en la que se identifican los requisitos y los estándares de calidad para el proyecto y sus entregables.
  - Realizar el Aseguramiento de la Calidad: se verifican los requisitos de calidad y los resultados de las mediciones con el fin de asegurar que se utilicen las normas de calidad y las definiciones operacionales adecuadas.

- Controlar la Calidad: se monitorean y se registran los resultados de la ejecución de las actividades del control de calidad para evaluar el desempeño.
- Gestión de los Recursos Humanos: esta área del conocimiento permite establecer una estructura organizacional, y se elige y se capacita un equipo del proyecto para desarrollar las actividades de forma eficiente. Los procesos para realizar la gestión de los recursos humanos son:
  - Planificar la Gestión de los Recursos Humanos: se identifican y documentan los roles dentro de un proyecto, responsabilidades, habilidades requeridas y relaciones de comunicación.
  - Adquirir el Equipo del Proyecto: se confirma la disponibilidad de los recursos humanos y se consigue el equipo necesario para completar las actividades del proyecto.
  - Desarrollar el Equipo del Proyecto: se mejoran las competencias, la interacción entre los miembros del equipo, y el ambiente general de trabajo para mejorar el desempeño del proyecto.
  - Dirigir el Equipo del Proyecto: se hace un seguimiento del desempeño de los miembros del equipo del proyecto, se hace una retroalimentación, se resuelven problemas y se gestionan los cambios necesarios.
- Gestión de las Comunicaciones del Proyecto: es una de las áreas clave, ya que se encarga de recopilar y distribuir la información a todos los miembros del equipo y demás interesados del proyecto. Los procesos que lo conforman son:
  - Planificar la Gestión de las Comunicaciones: se desarrolla un enfoque y un plan adecuado para las comunicaciones del proyecto sobre la base de las necesidades y requisitos de información de los interesados.
  - Gestionar las Comunicaciones: se crea, recopila, distribuye, almacena, recupera y se realiza la disposición final de la información del proyecto.
  - Controlar las Comunicaciones: se monitorean y controlan las comunicaciones a lo largo del ciclo de vida del proyecto, para asegurar que se satisfagan las necesidades de información de los interesados del proyecto.
- Gestión de los Riesgos del Proyecto: un riesgo es un evento que puede producirse y tener un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos del proyecto como en el alcance, cronograma, costo y calidad. Por eso es importante identificar adecuadamente los riesgos para darles una respuesta a futuro y así proteger los bienes y recursos de las organizaciones. Los procesos involucrados son:
  - Planificar la Gestión de los Riesgos: donde se define como se van a realizar las actividades de gestión de los riesgos en un proyecto.
  - Identificar los Riesgos: se determinan y documentan las características de los riesgos que pueden afectar al proyecto.
  - Realizar el Análisis Cualitativo de los Riesgos: se priorizan riesgos con el fin de analizarlos evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos.

- Realizar el Análisis Cuantitativo de los Riesgos: se analiza numéricamente el efecto de los riesgos sobre los objetivos del proyecto.
- Planificar la Respuesta a los Riesgos: se desarrollan opciones y acciones para mejorar las oportunidades y disminuir las amenazas que generan los riesgos.
- Controlar los Riesgos: se implementan planes de respuesta a los riesgos, se monitorean los riesgos identificados, se identifican nuevos riesgos y se evalúa la efectividad del proceso de gestión de los riesgos.
- Gestión de las Adquisiciones del Proyecto: donde se involucran los procesos de comprar o adquirir productos y/o servicios para realizar el trabajo. De igual manera incluye los procesos de gestión de los contratos y órdenes de compra emitidas por el equipo del proyecto. Los procesos involucrados en esta área son:
  - Planificar la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto: se documentan las decisiones de las adquisiciones del proyecto, se especifica el enfoque y se identifican los proveedores potenciales.
  - Efectuar las Adquisiciones: se obtiene respuesta de los proveedores seleccionados para adjudicarles el contrato.
  - Controlar las Adquisiciones: se gestionan las relaciones de las adquisiciones y se monitorea la ejecución de los contratos adjudicados.
  - Cerrar las Adquisiciones: se finaliza cada adquisición del proyecto.
- Gestión de los Interesados del Proyecto: en esta área se describe como incluir a los interesados del proyecto de una forma adecuada, y poder tomar las decisiones claves y acciones para el proyecto y adquirir un nivel de compromiso con ellos. Los procesos que se incluyen dentro de esta área son:
  - Identificar a los Interesados: en el que se identifican todas aquellas personas, grupos u organizaciones que afectan o pueden verse afectadas por el proyecto.
  - Planificar la Gestión de los Interesados: se desarrollan estrategias para lograr la participación activa de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto basándose en sus necesidades, intereses y el impacto en el éxito del proyecto.
  - Gestionar la Participación de los Interesados: en este proceso se incluye la comunicación y el trabajo con los interesados para satisfacer sus expectativas y fomentar la participación de estos en las actividades del proyecto.
  - Controlar la Participación de los Interesados: se monitorean las relaciones de los interesados del proyecto y se ajustan las estrategias para involucrar a los interesados.

Estas áreas del conocimiento se integran con los grupos de procesos, generando 47 procesos durante el ciclo de vida del proyecto (Tabla 1).

Áreas de Conocimiento	GRUPOS DE PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
1. Gestión de la Integración del Proyecto	1.1. Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	1.2. Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto.	1.3. Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto.	1.4. Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto. 1.5. Realizar el Control Interado de Cambios.	1.6. Cerrar el Proyecto o Fase
2. Gestión del Alcance del Proyecto		2.1. Planificar la Gestión del Alcance. 2.2. Recopilar Requisitos. 2.3. Definir el Alcance. 2.4. Crear la EDT.		2.5. Validar el Alcance. 2.6. Controlar el Alcance.	
3. Gestión del Tiempo del Proyecto		3.1. Planificar la Gestión del cronograma. 3.2. Definir las Actividades. 3.3. Secuenciar las Actividades. 3.4. Estimar los Recursos de las Actividades. 3.5. Estimar la Duración de las Actividades. 3.6. Desarrollar el Cronograma.		3.7. Controlar el Cronograma.	
4. Gestión de los Costos del Proyecto		4.1. Planificar la Gestión de los Costos. 4.2. Estimar los Costos. 4.3. Determinar el Presupuesto.		4.4. Controlar los Costos.	
5. Gestión de la Calidad del Proyecto		5.1. Planificar la Gestión de la Calidad.	5.2. Realizar el Aseguramiento de la Calidad.	5.3. Controlar la Calidad.	
6. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		6.1. Planificar la Gestión de los Recursos Humanos.	6.2. Adquirir el Equipo del Proyecto. 6.3. Desarrollar el Equipo del Proyecto. 6.4. Dirigir el Equipo del Proyecto.		
7. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		7.1. Planificar la Gestión de las Comunicaciones.	7.2. Gestionar las Comunicaciones.	7.3. Controlar las Comunicaciones.	
8. Gestión de los Riesgos del Proyecto		8.1. Planificar la Gestión de los Riesgos. 8.2. Identificar los Riesgos. 8.3. Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos. 8.4. Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos. 8.5. Planificar la Respuesta a los Riesgos.		8.6. Controlar los Riesgos.	
9. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		9.1. Planificar la Gestión de las Adquisiciones.	9.2. Efectuar las Adquisiciones.	9.3. Controlar las Adquisiciones.	9.4. Cerrar las Adquisiciones.
10. Gestión de los Interesados del Proyecto	10.1. Identificar a los Interesados.	10.2. Planificar la Gestión de los Interesados.	10.3. Gestionar la Participación de los Interesados.	10.4. Controlar la Participación de los Interesados.	

Tabla 1 Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento (Project Management Institute, 2013).

## 2.2.2. Gestión del Valor Ganado

La gestión del valor ganado (EVM) es una metodología que incluye medidas de alcance, tiempo y recursos para evaluar el desempeño y el avance del proyecto. Esta integra la línea base del alcance con la línea base de costos y adicionalmente con la línea base del cronograma, para crear la línea base para la medición del desempeño, facilitando la

evaluación y la medida del desempeño y avance del proyecto por parte del equipo del proyecto.

El EVM establece y monitorea tres dimensiones clave para cada uno de los entregables que son:

- **Valor planificado (PV):** es el presupuesto autorizado que se ha asignado al trabajo programado a lo largo del proyecto pero un momento determinado, para ejecutar el trabajo requerido para completar una actividad o entregable.
- **Valor ganado (EV):** es la medida del trabajo realizado en términos de presupuesto autorizado para dicho trabajo y asociado al trabajo que se ha completado.
- **Costo real (AC):** es el costo incurrido por el trabajo llevado a cabo en una actividad durante un período de tiempo determinado, es decir el costo total que se ha incurrido para llevar a cabo el trabajo medido por el EV.

Asimismo se monitorean las variaciones o desviaciones con respecto a la línea base aprobada:

- **Variación del cronograma (SV):** es una medida de desempeño del cronograma y determina en qué medida el proyecto está adelantado o retrasado respecto a la fecha de entrega en un momento determinado, este se expresa como la diferencia entre el valor ganado y el valor planificado.
- **Variación del costo (CV):** es una medida del desempeño del costo en un proyecto, expresado como la diferencia entre el valor ganado y el costo real.

Estas variaciones son útiles para determinar el estado de un proyecto y pueden convertirse en indicadores de eficiencia para reflejar el desempeño del costo y del cronograma de cualquier proyecto.

- **Índice de desempeño del cronograma (SPI):** es una medida de eficiencia del cronograma que se expresa como la razón entre el valor ganado y el valor planificado, refleja la medida de la eficiencia con que el equipo del proyecto está utilizando su tiempo.
- **Índice de desempeño del costo (CPI):** es una medida de eficiencia del costo de los recursos presupuestados, que se expresa como la razón entre el valor ganado y el costo real. Mide la eficiencia del costo para el trabajo completado.

ANÁLISIS DEL VALOR GANADO					
Abreviatura	Nombre	Definición del Léxico	Cómo se usa	Fórmula	Interpretación del Resultado
PV	Valor Planificado	El presupuesto autorizado que ha sido asignado al trabajo programado.	El valor del trabajo planificado hasta un determinado momento, generalmente la fecha de corte o la de finalización del proyecto.		
EV	Valor Ganado	La medida del trabajo realizado, expresado en términos del presupuesto autorizado para dicho trabajo.	El valor planificado de todo el trabajo completado (ganado) hasta un determinado momento, generalmente la fecha de corte, sin referencia a los costos reales.	EV= suma del valor planificado del trabajo realizado.	
AC	Costo Real	El costo incurrido por el trabajo llevado a cabo en una actividad durante un determinado período de tiempo.	El costo real de todo el trabajo realizado hasta un determinado momento, generalmente la fecha de corte.		
BAC	Presupuesto hasta la Conclusión	La suma de todos los presupuestos establecidos para el trabajo a realizar.	El valor de la totalidad del trabajo planificado, la línea base de costos del proyecto.		
CV	Variación del Costo	El monto del déficit o superávit presupuestario en un momento dado, expresado como la diferencia entre el valor ganado y el costo real.	La diferencia entre el valor del trabajo realizado hasta un determinado momento, generalmente la fecha de corte, y los costos reales en ese mismo momento.	CV = EV - AC	Positiva = Por debajo del costo planificado. Neutra = Igual al costo planificado. Negativa = Por encima del costo planificado.
SV	Variación del Cronograma	La medida en que el proyecto está adelantado o retrasado en relación con la fecha de entrega planificada, en un determinado momento, expresada como la diferencia entre el valor ganado y el valor planificado.	La diferencia entre el valor del trabajo realizado hasta un determinado momento, generalmente la fecha de corte, y el trabajo planificado que debería estar finalizado en ese mismo momento.	SV = EV - PV	Positiva = Adelanto con respecto al cronograma. Neutra = De acuerdo con el cronograma. Negativa = Retraso con respecto al cronograma.
VAC	Variación a la Conclusión	Proyección del monto del déficit o superávit presupuestario, expresada como la diferencia entre el presupuesto al concluir y la estimación al concluir.	La diferencia estimada en costo a la conclusión del proyecto.	VAC= BAC - EAC	Positiva = Por debajo del costo planificado. Neutra = Igual al costo planificado. Negativa = Por encima del costo planificado.
CPI	Índice de Desempeño del Costo	Una medida de la eficiencia en costos de los recursos presupuestados expresada como la razón entre el valor ganado y el costo real.	Un CPI de 1,0 significa que el proyecto está exactamente en el presupuesto, que el trabajo realizado hasta el momento es exactamente igual al costo hasta la fecha. Otros valores muestran el porcentaje de los costos que han sobrepasado o que no han alcanzado la cantidad presupuestada para el trabajo realizado.	CPI = EV/AC	Mayor que 1,0 = Por debajo del costo planificado. Costo Exactamente 1,0 = En el costo planificado. Menor que 1,0 = Por encima del costo planificado.
SPI	Índice de Desempeño del Cronograma	Una medida de la eficiencia del cronograma que se expresa como la razón entre el valor ganado y el valor planificado.	Un SPI de 1,0 significa que el proyecto se ajusta exactamente al cronograma, que el trabajo realizado hasta el momento coincide exactamente con el trabajo planificado hasta la fecha. Otros valores muestran el porcentaje de los costos que han sobrepasado o que no han alcanzado la cantidad presupuestada para el trabajo	SPI = EV/PV	Mayor que 1,0 = Adelanto con respecto al cronograma. Exactamente 1,0 = Ajustado al cronograma. Menor que 1,0 = Retraso con respecto al cronograma.
EAC	Estimación a la Conclusión	El costo total previsto de completar todo el trabajo, expresado como la suma del costo real a la fecha y la estimación hasta la conclusión.	Si se espera que el CPI sea el mismo para el resto del proyecto, se puede calcular EAC con la fórmula: Si el trabajo futuro se va a realizar según la tasa planificada, utilizar: Si el plan inicial ya no fuera viable, utilizar: Si tanto CPI como SPI tienen influencia sobre el trabajo restante, utilizar:	EAC = BAC/CPI  EAC = AC + BAC - EV  EAC = AC + ETC ascendente  EAC = AC + [(BAC - EV)/(CPIxSPI)]	
ETC	Estimación hasta la Conclusión	El costo previsto para terminar todo el trabajo restante del proyecto.	Si se asume que el trabajo está avanzando de acuerdo con el plan, el costo para completar el trabajo autorizado restante se puede calcular mediante la utilización de: Volver a estimar el trabajo restante de manera ascendente.	ETC = EAC - AC  ETC = Volver a estimar	
TCPI	Índice de Desempeño del Trabajo por Completar	Medida del desempeño del costo que se debe alcanzar con los recursos restantes al fin de cumplir con un objetivo de gestión especificado, expresada como la tasa entre el costo para culminar el trabajo pendiente y el presupuesto restante.	La eficiencia que es preciso mantener para cumplir el plan.	TCPI = (BAC-EV)/(BAC-AC)	Mayor que 1,0 = Más difícil de completar. Exactamente 1,0 = Igual. Menor que 1,0 = Más fácil de completar
			La eficiencia que es preciso mantener para completar la EAC actual.	TCPI = (BAC-EV)/(EAC-AC)	Mayor que 1,0 = Más difícil de completar. Exactamente 1,0 = Igual. Menor que 1,0 = Más fácil de completar

Tabla 2 Análisis de Valor Ganado (Project Management Institute, 2013).

En la Tabla 2 se muestra a manera de resumen esta metodología.

### 2.2.3. Modelo OPM3®

OPM3® (Organizational Project Management Maturity Model) es el modelo de maduración de capacidades de Gerencia de Proyectos para las organizaciones, el cual sirve para evaluar el nivel de madurez en gerencia de proyectos que tiene su organización de acuerdo a las mejores prácticas y trazar un plan de mejora hacia el logro de una cultura de gerencia de proyectos en la organización y el retorno a la inversión. El modelo OPM3® está compuesto de una serie de mejores prácticas que le proporcionarán un gran valor a su organización. OPM3®, es una marca registrada del Project Management Institute, Inc. (Consultores Internacionales Ltda., s.f.)

El modelo de madurez de la gerencia de proyectos proporciona:

- Métodos y herramientas que facilitan la evaluación
- Métodos para la identificación de deficiencias
- Conocimiento acerca de la gerencia de proyectos en la organización
- Madurez de la organización de la gerencia de proyectos

Las mejores prácticas se encuentran divididas en categorías de acuerdo a la gerencia de proyectos de la organización en: proyecto, programa y portafolio (PPP). A la vez las mejores prácticas están categorizadas por el estado de la mejora de los procesos, estandarización, medida, control y conocimiento continuo (SMCI).

El propósito del modelo es ayudar a las organizaciones a entender y apreciar la importancia de la madurez de la organización de la gerencia de proyectos y su valor en la ejecución de la estrategia de la organización.

El OPM3® no es un sistema de niveles, sino que es multidimensional. Sus principales dimensiones son:

- Primera dimensión: Cada mejor práctica y capacidad es asociada con uno o más de estos dominios de OPM.
  - Gestión del Proyecto.
  - Gestión del Programa.
  - Gestión del Portafolio.
  
- Segunda dimensión: Las mejores prácticas y su asociación con diferentes niveles de mejora de proceso; cada mejor práctica y cada capacidad es asociada con uno o más niveles de mejora de proceso. La secuencia de mejora para el proceso es:
  - Estandarización
  - Medida
  - Control
  - Mejora Continua

- Tercera dimensión: Representa la progresión de capacidades incrementales asociadas a cada mejor práctica. Una capacidad es una competencia específica que debe existir en una organización para que pueda ejecutar procesos de Gestión de Proyectos y hacer entrega de estos servicios y sus productos. La existencia de una capacidad es demostrada por la existencia de uno o más resultados, el cual es el resultado tangible o intangible de aplicar una capacidad.
- Cuarta dimensión: OPM3® categoriza las capacidades a los cinco grupos de proceso de Project Management (PMBOK):
  - Iniciación
  - Planeación
  - Ejecución
  - Seguimiento y Control
  - Cierre

#### **2.2.3.1. Importancia que tiene el OPM3® en la profesión de Gestión de Proyectos**

- OPM3® es la primera edición de un estándar para organizaciones.
- Tiene el potencial para extender el ámbito de la profesión, destacando la conexión entre estrategias organizacionales, y proyectos particulares, y la importancia de dar soporte a procesos organizacionales a través de prácticas de Gestión de Proyectos.
- Su construcción ha demandado un amplio esfuerzo. Ha sido desarrollado gracias a la participación y el consenso de alrededor de 800 PM's voluntarios, de todas las industrias y disciplinas, en 35 países, durante 6 años. Esto implica que su alcance es global, sin límites de tamaños de organizaciones o tipos de industrias o culturas. Ha incluido la revisión de 27 modelos de madurez preexistentes.
- Es consistente con la guía PMBOK.

#### **2.2.3.2. Beneficios que proporciona la utilización de un modelo de madurez como OPM3®**

- Puede determinar exactamente qué buenas prácticas tiene implantadas en sus procesos y cuáles no. Es decir su nivel de madurez.
- Esta valoración constituye una base para decidir las áreas de mejora a tener en cuenta y las medidas a aplicar, en los dominios de gestión de la cartera de proyectos, gestión de programas y de proyectos.
- Proporciona un camino para avanzar en los objetivos estratégicos de la organización a través de la aplicación de los principios y prácticas de la gestión de proyectos.

### 2.2.3.3. Análisis de la madurez Organizacional

Este es uno de los temas que nunca o casi nunca se propone para su reflexión y análisis, por lo general se subestima la importancia de conocer la madurez de la empresa en la que laboramos.

De acuerdo a la presentación de la Ingeniera Adriana Ordóñez titulada Clase 1: Madurez Organizacional, que corresponde al curso Gestión del valor ganado, las organizaciones dedican tiempo y esfuerzo a definir sus objetivos y a diseñar estrategias para alcanzar dichos objetivos (Ordoñez, 2016).

En algunos casos las estrategias no producen los resultados deseados debido a:

- Las estrategias no son realistas.
- La organización no logra implantar sus estrategias.
- La organización no tiene las capacidades para implementar las estrategias.

Mediante la ejecución de proyectos se logran de las estrategias de la organización. Algunos proyectos no coinciden con la misión, estrategia y objetivos de la organización; otros tienen niveles de financiación excesivos al compararlos con los beneficios esperados; pero cada proyecto tiene diferentes costos, beneficios y riesgos, los cuales no se conocen con certeza. La organización debe evaluar proyectos de manera individual o colectiva, e implementar aquellos que contribuyan a alcanzar los objetivos de la organización.

Dado que pueden puede que un atraso en un proyecto represente atrasos en otros proyectos debido a la demanda por recursos comunes; también el uso ineficiente de los recursos corporativos resulta en la utilización inadecuada o en la limitación en la disponibilidad de los mismos.

Es difícil para proyectos pequeños obtener apoyo adecuado o atención de la alta gerencia. El desarrollo del conocimiento de cómo manejar simultáneamente múltiples proyectos y cómo hacerlo de forma exitosa se conoce como madurez organizacional. Las organizaciones recurren al uso de proyectos para alcanzar sus metas y objetivos corporativos, para ello, los gerentes de proyectos deben dominar las destrezas requeridas para manejar proyectos de forma competente. El grado de madurez se puede medir en una escala de cinco niveles:

- **Ad-Hoc:** Esta organización es desorganizada con éxitos y fracasos accidentales.

- Ausencia de gestión de proyectos.
  - Los procesos son cambiantes e irregulares
  - Los planes, estimaciones y calidad son impredecibles.
  - El rendimiento depende de la capacidad individual de los miembros del grupo.
  - Se establecen programas de formación del personal de desarrollo y mantenimiento.
- Se generan unos entregables con una productividad y calidad escasa, riesgo máximo.

- **Abreviada:** En esta organización existen algunos procesos, pero la gerencia es inconsistente y los resultados no predecibles.
  - Los procesos son estables y repetibles.
  - La organización establece políticas de gerencia de proyectos y procesos.
  - La planeación se basa en proyectos similares.
  - Existen estándares definidos y exigidos.
  - El proceso se enmarca en un sistema de gerencia de proyectos basado en experiencias pasadas.

Se generan unos entregables con una productividad y calidad baja, riesgo alto.

- **Organizada:** En esta organización existen procesos estandarizados y los resultados son más predecibles.
  - Los procesos son definidos: estandarizados, documentados e institucionalizados.
  - Los procesos gerenciales son estables y se integran en uno sólo.
  - Existe un entendimiento común de los procesos, funciones y responsabilidades.
  - La organización mantiene un grupo dedicado a la definición, mejoramiento y difusión del proceso de gerencia de proyectos.

Se generan unos entregables con productividad y calidad media, riesgo medio.

- **Manejada:** Esta organización posee procesos controlados y medidos y sus resultados están más a tono con los planes.
  - Los procesos son cuantificables
  - La productividad y la calidad se miden y registran para cada proyecto de la organización.
  - Se fijan metas cuantitativas de la calidad de los entregables.

- Mediante el uso de métricas, se crea una base cuantitativa para la evaluación y estimación en proyectos futuros.

Se generan unos entregables con una productividad y calidad alta, riesgo mínimo.

• **Adaptada:** En esta organización existe mejoramiento continuo en los procesos, el éxito es normal y el desempeño se mantiene mejorando.

- Los procesos se mejoran continuamente.

- La organización busca lograr el nivel máximo de capacidad.

- Se incorporan nuevas tecnologías y métodos para mejorar los procesos.

Se generan unos entregables con la mayor productividad y calidad total, riesgo nulo.

En una economía global se está en competencia con otras organizaciones alrededor del mundo, una ventaja competitiva es la capacidad para transformar la estrategia organizacional en proyectos exitosos, es necesario orientar la organización para implementar proyectos de manera individual y colectiva de manera que se logren los objetivos estratégicos de la organización.

Esto se logra mediante la implementación de la gerencia de proyectos organizacional, la aplicación del conocimiento, capacidades y herramientas organizacionales a las actividades de los proyectos para lograr los objetivos de la organización a través de éstos. En el grado mediante el cual una organización practique este tipo de gerencia de proyectos refleja su grado de madurez. Así como los individuos crecen cuando alcanzan la madurez, las organizaciones se benefician cuando alcanzan la madurez organizacional.

Gerencia sistemática de proyectos, programas y portafolios para alcanzar los objetivos estratégicos de la organización, el término “organización” puede aplicarse a toda la compañía así como a áreas o departamentos de la misma.

La madurez organizacional consiste:

1. Identificar su grado de madurez organizacional e identificar fortalezas y debilidades.

2. Crear un plan de mejoramiento e identificar áreas que requieren asignación de recursos.

3. Implementar el plan de mejoramiento y avanzar en el camino hacia la madurez organizacional.

4. Monitorear periódicamente el efecto de los cambios en la organización y repetir el ciclo en caso de ser necesario.

El mejoramiento continuo es la clave para el aumento de la madurez organizacional:

- La madurez organizacional no sucede de un día para otro, es un proceso gradual.
- Sus beneficios se notan en la medida que se avanza en el camino del mejoramiento continuo.
- No es necesario alcanzar el máximo nivel de madurez.
- El grado de madurez apropiado depende de cada organización.
- Siempre existirán oportunidades de mejoramiento, aun cuando una organización logre su máximo nivel de madurez.
- La organización debe evaluar sus estrategias, procesos y metas al menos una vez al año.

La gerencia de proyectos organizacional es un mecanismo para alcanzar los objetivos estratégicos de la organización a través de la ejecución exitosa de proyectos.

Las empresas que alcanzan la madurez organizacional logran resultados tales como tiempos de ejecución menores, mejor control de los costos del proyecto y mejores estrategias en los procesos de toma de decisiones.

Una vez una organización alcanza su máximo nivel de madurez, ha adoptado una cultura de gerencia de proyectos capaz de optimizar significativamente la utilidad y el retorno de su inversión.

## **2.2.4. Metodología de Investigación.**

### **2.2.4.1. Tipo de Investigación.**

La metodología para el desarrollo de la siguiente investigación consiste en realizar un estudio de caso, que según Yin es el método apropiado para temas que se consideran prácticamente nuevos, pues en su opinión, la investigación empírica tiene los siguientes rasgos distintivos:

- Examina o indaga sobre un fenómeno contemporáneo en su entorno real.
- Las fronteras entre el fenómeno y su contexto no son claramente evidentes.
- Se utilizan múltiples fuentes de datos.

- Puede estudiarse tanto un caso único como múltiples casos (Yin, 1989).

#### 2.2.4.2. Método de Investigación.

No obstante, aunque el método cuantitativo sea la tendencia dominante, no significa que ésta sea la única alternativa válida para investigar. Pues la metodología cualitativa ha tenido un papel importante desde el nacimiento y desarrollo de las disciplinas que abordan el estudio de las organizaciones, y se ha convertido en la base del desarrollo inicial de las teorías que configuran el campo de la empresa. Además, el método de estudio de caso fue aplicado tanto a la resolución de problemas empresariales como a la enseñanza. Por tanto, este debate ha sido superado y los nuevos estudios de caso no presentan problemas en cuanto a la validez y fiabilidad de sus resultados (Martínez, 2006).

Para medir la calidad y objetividad de una investigación, se tiene en cuenta la validez y la fiabilidad de sus resultados, para lo cual Piedad Martínez basándose en la literatura de Robert Yin plantea los siguientes procedimientos presentados en la Tabla 3.

Prueba	Táctica de estudio de caso	Fases de investigación en que se aplica
<b>Validez de la construcción:</b> establece las variables que deben ser estudiadas y las medidas operacionales adecuadas para los conceptos que serán estudiados	- Uso de varias fuentes de evidencia - Establecer la cadena de evidencia - Revisión del reporte preliminar del estudio de caso	- Obtención de datos - Composición
<b>Validez interna:</b> establece las relaciones causadas bajo ciertas condiciones y sus variaciones frente otras condiciones	- Establecimiento de patrones de comportamiento - Explicación del caso - Análisis de tiempo	- Análisis de Datos
<b>Validez externa:</b> establece el dominio en el cual los resultados del estudio pueden ser generalizados	- Uso de la replicación en los estudios	- Diseño de la investigación
<b>Fiabilidad:</b> demuestra en qué medida las operaciones del estudio, como los procedimientos de obtención de datos pueden ser repetidos con los mismos resultados por	- Uso de protocolos de estudio de casos - Desarrollo de bases de datos de los casos de estudio	- Obtención de datos

parte de otros investigadores.		
--------------------------------	--	--

*Tabla 3 Pruebas para evaluar la calidad y objetividad de un estudio de caso (Chetty, 1996).*

Finalmente Sylvie Chetty dice que este método es una metodología que:

- Es apropiada para investigar casos en los que se quiere dar respuesta a cómo y por qué ocurren.
- Permite estudiar un tema específico.
- Es ideal para el estudio de temas de investigación en los que las teorías existentes no son convenientes.
- Permite estudiar los casos desde diferentes perspectivas (Chetty, 1996).

### **2.3. Marco Legal.**

Para la ejecución de esta investigación se tuvo en cuenta la siguiente normatividad:

- Decreto 734 de 2012 (Abril 13): por el cual se reglamenta el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública y se dictan otras disposiciones, con el objeto de definir las disposiciones legales para reglamentar el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, así como definir otras disposiciones legales aplicables a la contratación estatal. Este decreto está derogado por el artículo 163 del Decreto Nacional 1515 de 2013.
- Decreto 1397 de 2012 (Junio 29): por el cual se modifica el numeral 1 del artículo 6.1.1.2 del Decreto 734 de 2012. Este decreto está derogado por el artículo 163 del Decreto Nacional 1510 de 2013.
- Decreto 1510 de 2013 (Julio 17): por el cual se reglamenta el sistema de compras y contratación pública, con el objeto de que las Entidades Estatales procuren el logro de los objetivos del sistema de compras y contratación pública definidos por Colombia Compra Eficiente.
- Código Civil – Ley 57 de 1887: el Código Civil comprende las disposiciones legales sustantivas que determinan especialmente los derechos de los particulares, por razón del estado de las personas, de sus bienes, obligaciones, contratos y acciones civiles. En este se reúnen las disposiciones de la naturaleza expresada en el párrafo anterior que son aplicables en los asuntos de la competencia del gobierno general con arreglo a la Constitución, y en los civiles comunes de los habitantes de los territorios que él administra.
- Código de Comercio – Decreto 410 de 1971: los comerciantes y los asuntos mercantiles se regirán por las disposiciones de esta ley comercial, y los casos no regulados expresamente en ella serán decididos por analogía de sus normas. En su defecto, en las cuestiones

comerciales que no pudieren regularse conforme a la regla anterior, se aplicarán las disposiciones del Código Civil.

Respecto a la gerencia de proyectos en Colombia:

- Resolución 001 de 2002 (Abril 4): Expedida por el Departamento Nacional de Planeación, por la cual se expide el Manual del Banco Departamental de Programas y Proyectos de Inversión.
- Resolución 001 de 2005 (Enero 24): expedida por el Departamento Nacional de Planeación, por la cual se adopta la Metodología General Ajustada – MGA para la presentación de proyectos en el Banco de Programas y Proyectos de Inversión.

Se puede concluir que en Colombia no se tiene una norma, ley o una guía estandarizada para la gestión de proyectos a nivel de sector público. A pesar de la creación de la Metodología General Ajustada (MGA), ésta no es de carácter obligatorio, por otro lado la organización que va a ejecutar el proyecto caso de estudio emplea una metodología propia y única la cual no está basada en ninguna metodología reconocida a nivel internacional.

### 3. METODOLOGÍA.

#### 3.1. Población y Muestra.

Se desarrolló un estudio de caso, que consistió en la validación de la implementación de las buenas practicas basada en los lineamientos de la Guía PMBOK® v.5 para la gestión de la triple restricción de uno de los proyectos de diseño para las redes matrices del sistema denominado "Optimización de los cerros orientales"; que se desarrolló en tres (3) proyectos de consultoría que trabajaron de forma independiente y simultánea, denominados "Estudios y Diseños para la Optimización y Expansión de los Sistemas Matrices de Acueducto del Sector Norte de los Cerros Orientales", "Estudios y Diseños para la Optimización de los Sistemas Matrices de Acueducto Cerros Centro Orientales" y "Estudios y Diseños para la Optimización y Expansión de los Sistemas de Acueducto en los Cerros Sur Orientales", cuyas actividades incluyeron estudiar las condiciones de operación y la geomorfología de las zonas y con base en estos parámetros se diseñó el sistema que en su conjunto atenderá la zona anteriormente descrita.

#### 3.2. Desarrollo metodológico.

La investigación se encuentra estructurada en cinco (5) etapas que integradas cumplen los objetivos de la misma, las cuales se ven reflejadas en el Diagrama 1:

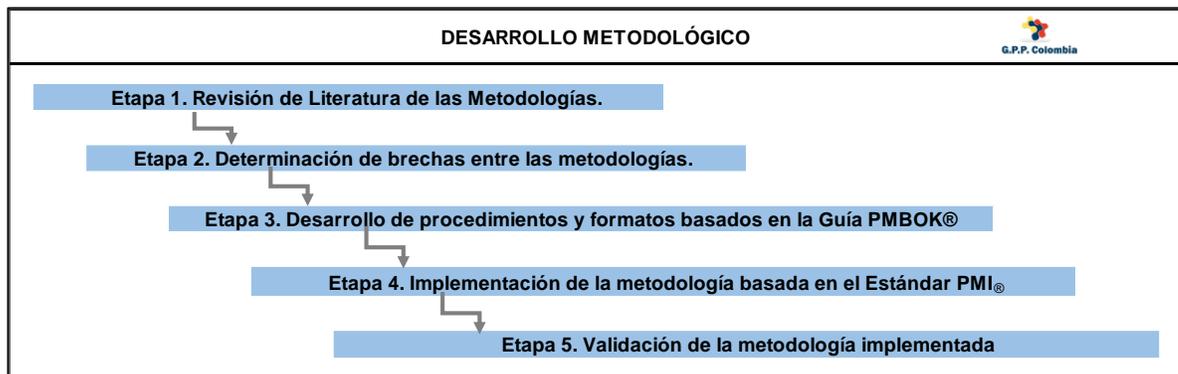


Diagrama 1 Flujo de las etapas de la investigación.

##### 3.2.1. Etapa 1. Revisión de Literatura de las Metodologías.

El desarrollo metodológico inició con la recopilación de la documentación necesaria que utiliza la Organización para la ejecución y control de sus proyectos; posteriormente se revisaron de forma detallada cinco (5) procedimientos y 32 formatos que son requeridos para la planificación, ejecución y seguimiento de los proyectos de diseños realizados bajo la metodología tradicional de la Organización con el fin de establecer diferencias respecto al estándar internacional del PMI®.

Se estructuró el diagrama de flujo de la metodología de la Organización, teniendo en cuenta la duración de cada una de sus fases. Paso seguido, se realizó el desglose de los 47 procesos para la gestión de proyectos consignados en la Guía PMBOK® v.5 mediante fichas nemotécnicas, para facilitar el análisis del estándar internacional del PMI®.

### **3.2.2. Etapa 2. Determinación de brechas entre las metodologías.**

Se procedió a realizar una matriz que relacionó los grupos de procesos y las áreas del conocimiento contemplados en la Guía PMBOK® v.5 para clasificar cada uno de los procedimientos usados por la metodología tradicional de la Organización con el fin de facilitar el análisis y posterior comparación. Asimismo se procedió a realizar una matriz del Estándar internacional del PMI® mediante la utilización de fichas nemotécnicas, y finalmente se confrontaron ambas matrices para obtener las brechas entre estas.

Para mayor claridad de cómo se realizó esta definición de concordancia se desarrollaron los siguientes ejemplos:

**Ejemplo 1.** En el proceso de planificación del tiempo, la Guía PMBOK® v.5 considera las siguientes actividades:

Planificar la gestión del cronograma, definir las actividades, secuenciar las actividades, estimar los recursos de las actividades, estimar la duración de las actividades, desarrollar el cronograma y controlar el Cronograma.

Respecto a las actividades mencionadas, la metodología tradicional de la Organización establece los plazos parciales para entregas de productos, también determina la posible fecha de inicio y de terminación del proyecto y crea el cronograma con sus hitos significativos; pero como no involucra la planificación para la gestión del cronograma, ni las estimaciones los recursos requeridos para cada actividad y su precedencia, tampoco se desarrolla el diagrama de red del cronograma para determinar las dependencias entre las actividades del proyecto; este proceso se define como parcialmente acorde o cumple parcialmente.

**Ejemplo 2.** En el proceso de planificación de los costos, la Guía PMBOK® v.5 considera las siguientes actividades:

Planificar la gestión de los costos, estimar los costos por cada actividad y determinar el presupuesto.

Respecto a las actividades mencionadas, la metodología tradicional de la Organización determina el flujo de desembolso de los costos del proyecto, solicita que sea radicada la solicitud de apertura de acreedor y el encargo de la fiducia, en caso de que aplique y si al contrato le aplica el anticipo, se procede a su desembolso.

La Organización a la hora de planificar los costos de un proyecto tiene en cuenta las unidades de medida, los niveles de precisión y de exactitud y las reglas para la medición del desempeño, del PMBOK® v.5 no se tiene en cuenta los umbrales de control debido al tipo de contratación que se maneja

por la organización, los enlaces de los procedimientos de la Organización no se hacen dado que no se desarrolla una EDT para el proyecto; se define como en desacuerdo o no cumple.

### 3.2.3. Etapa 3. Desarrollo de procedimientos y formatos basados en la Guía PMBOK®.

En esta etapa se estableció la población objetivo para diseñar y realizar una entrevista escrita con los miembros de la Organización para evaluar el conocimiento sobre gestión de proyectos que posee cada funcionario. Fue necesario determinar el tamaño de la muestra usando la ecuación 1 (Santander, 2014) y un diseño de preguntas partiendo de la objetividad de las mismas, avaladas por un profesional certificado en gestión de proyectos (Project Management Professional – PMP)

$$n = \frac{K^2 * p * q * N}{(e^2 * (N - 1) + K^2 * p * q)} \quad \text{Ecuación 1.}$$

Donde:

*n*: tamaño de la muestra.

*K*: nivel de confianza.

*p*: proporción de individuos en la población que poseen la característica de estudio.

*q*: proporción de individuos que no poseen esa característica de estudio, es decir, *1-p*.

*N*: tamaño de la población o universo.

*e*: error muestral deseado, no debe ser mayor al 10%.

Posteriormente se seleccionó el proyecto objetivo por parte de los profesionales de la División de Apoyo Técnico de la Organización; se diseñaron y se desarrollaron los formatos basados en la Guía PMBOK® v.5 y con la ayuda de un diseñador gráfico se creó un isotipo para identificar la metodología objeto de esta investigación.

### 3.2.4. Etapa 4. Implementación de la metodología basada en el Estándar PMI®

Se formalizó una reunión con los interesados del proyecto caso de estudio para darles a conocer los nuevos procedimientos que se iban a desarrollar para poder implementar la metodología diseñada.

Inicialmente se enviaron por correo electrónico los formatos elaborados para que el Consultor los diligenciara y de esta manera determinar el nivel de conocimiento de las herramientas manejadas en el Estándar Internacional del PMI® que tenía sobre el mismo, con el fin de evaluar su desempeño y así

programar dos (2) capacitaciones para finalmente diligenciar los formatos de una forma adecuada y ajustada a la metodología implantada.

Posteriormente se efectuó un seguimiento y control sobre los tres (3) proyectos; al proyecto caso de estudio se le realizaron tres (3) controles por entregable durante su ejecución, mientras que a los otros dos (2) proyectos se realizó un seguimiento de sus fechas de entrega finales de cada producto. Este seguimiento se realizó con el objetivo de comparar sus avances respecto a la triple restricción y así evaluar la influencia que tuvo la metodología desarrollada en esta investigación.

Adicionalmente se revisaron y analizaron los formatos empleados en los otros dos (2) proyectos, para tener una mejor perspectiva del impacto del PMI® en el proyecto.

### **3.2.5. Etapa 5. Validación de la metodología implementada**

Finalmente se analizaron los comportamientos de la gestión de las 47 procesos dentro del proyecto caso de estudio, haciendo énfasis en la gestión del alcance, del tiempo y de los costos del proyecto, con el fin de identificar mejoras en las áreas del conocimiento que se venían utilizando en la Organización y la influencia de implementar nuevas áreas del conocimiento al proyecto.

Durante el ciclo de vida del caso de estudio se evaluaron los resultados obtenidos de la implementación del estándar PMI® respecto a los otros dos (2) proyectos ejecutados bajo la metodología tradicional de la organización, con el objetivo de realizar la validación de la efectividad de la metodología desarrollada en esta investigación.

Asimismo se identificó el diagrama de flujo que representa la metodología G.P.P. Colombia.

## 4. RESULTADOS.

### 4.1. Etapa 1. Revisión de Literatura de las metodologías.

Se estructuró el diagrama de flujo de la metodología para gestionar proyectos utilizada por la Organización (Diagrama 2), iniciando con los estudios previos y finalizando con la liquidación del contrato, en el cual se denotó la duración de cada una de las fases y se marcaron con otro color las fases en las cuales se implementó la metodología objeto de esta investigación.

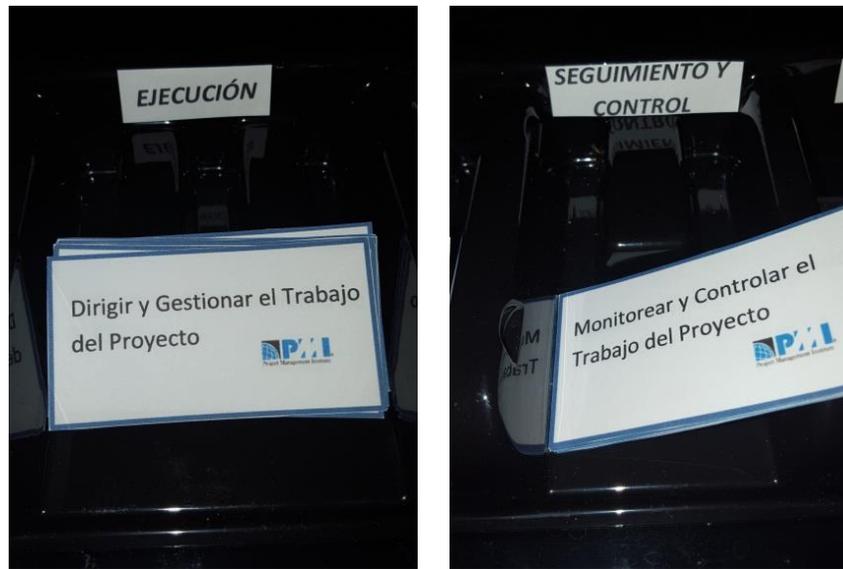


Diagrama 2 Flujo de la metodología tradicional de la Organización.

Paso seguido, se realizó el desglose de los 47 procesos para la gestión de proyectos consignados en la Guía PMBOK® v.5 mediante fichas nemotécnicas como se muestra en la Fotografía 1 y Fotografía 2.



Fotografía 1 Fichas nemotécnicas de los 47 procesos de la Guía PMBOK® v.5.



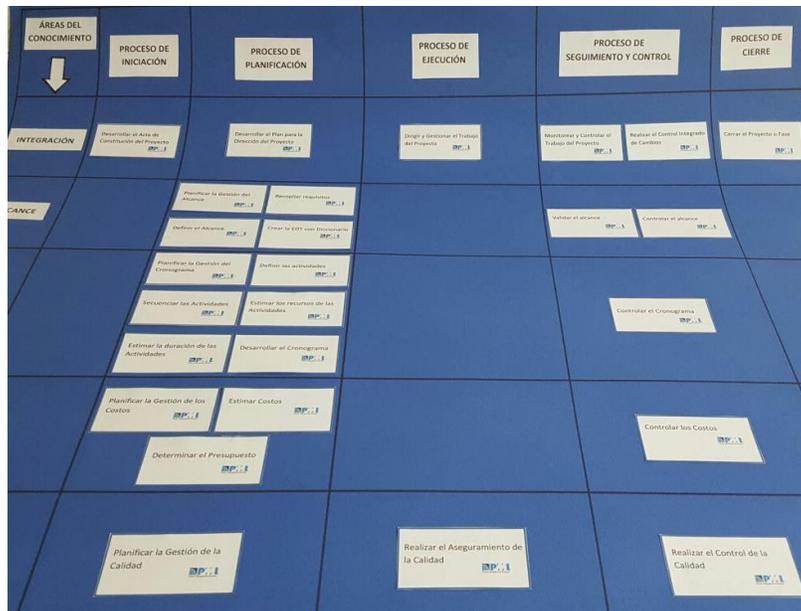
Fotografía 2 Procesos de ejecución y seguimiento y control.

#### 4.2. Etapa 2. Determinación de brechas entre las metodologías.

Inicialmente se realizan las matrices obtenidas del análisis de la metodología tradicional de la Organización (Fotografía 3) y la metodología del Estándar internacional del PMI® (Fotografía 4); ambas matrices pueden encontrarse en el ANEXO 1 y ANEXO 2 respectivamente.

METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA ORGANIZACIÓN					
Área del conocimiento	GRUPOS DE PROCESOS				
	Iniciación	Planificación	Ejecución	Seguimiento y Control	Cierre
Gestión de la Integración	- Se crea el objeto del contrato. - Se desarrolla la orden de inicio.	- Se desarrolla el plan de calidad.	- La ejecución del proyecto inicia desde que se firma la orden de iniciación.	- Se controla la ejecución del proyecto. - Se realiza el registro del control de cambios.	- Se firma el acta de terminación del contrato. - Se firma el acta de entrega y recibo final del contrato.
Gestión del Alcance	- Se definen las obligaciones generales y específicas del contratista. - Se determinan los productos y/o servicios a entregar.	- Se establece la metodología de trabajo para cumplir con el objeto del contrato. - Se determinan el alcance de los productos y/o servicios a entregar.	- Se ejecuta el contrato con base en la metodología planteada.	- Se controla el alcance del proyecto. - Solicitudes de cambios técnicos a la organización.	- Se reciben los productos objeto del contrato a satisfacción por parte de la organización.
Gestión del Tiempo	-	- Se establecen plazos parciales para entregas de productos. - Se determina la posible fecha de inicio y de terminación del proyecto - Se crea el cronograma con sus hitos significativos.	-	- Se controla el cronograma aprobado del proyecto. - Se controlan los plazos parciales para entregas de productos. - Si se presentan retrasos, se calcula porcentualmente.	-
Gestión de los Costos	-	- Se determina el flujo de desembolso de los costos del proyecto. - Se radica la solicitud de apertura de acreedor y el encargo de la fiducia, en caso de que aplique. - Si al contrato le aplica el anticipo, se procede a su desembolso.	- Se realizan los desembolsos del pago de actas parciales.	- Se controla el flujo de desembolsos parciales del proyecto. - Se autoriza al contratista el retiro de la fiducia los montos del pago del anticipo. - Se verifican los pagos a la organización por los rendimientos del anticipo.	- Se cierra el encargo fiduciario, en caso de que aplique.
Gestión de la Calidad	-	- Se determina la normas de la organización aplicable para el recibo de los productos.	- Se realiza el aseguramiento de la calidad con la verificación de los productos de acuerdo a las normas.	- Se controla la calidad con la verificación de los productos de acuerdo a las normas.	-
Gestión de los Recursos Humanos	- Se determinan los profesionales requeridos para el contrato. - Se establecen los roles y dedicaciones de cada profesional para el contrato.	- El contratista presenta las hojas de vida requeridas por cada profesional para su aprobación por parte de la Organización.	- El contratista contrata al personal profesional aprobado por la Organización. - El contratista realiza reunión de presentación de los profesionales a la supervisión.	-	-
Gestión de las Comunicaciones	-	- Se establece que el flujo de	- Se utilizan los diferentes canales de comunicación de la organización para generar informes de	- Se controlan los mecanismos de	-

Fotografía 3 Matriz de la metodología para la gestión de proyectos en la Organización.



Fotografía 4 Matriz de la metodología para la gestión de proyectos según el Estándar internacional del PMI®.

Luego de comparar y determinar las brechas entre las dos (2) matrices se procedió a realizar una matriz integral, en la cual según los ejemplos mencionados en la etapa 3.2.2. de este documento, se comparó proceso por proceso de acuerdo a los grupos de procesos y áreas del conocimiento, y mediante una relación de colores, se identificaron cuales procedimientos de la Organización estaban acordes (verde), parcialmente acordes (amarillo) y en desacuerdo (rojo) con el Estándar internacional del PMI®, donde se entiende que acordes hace referencia a que los procedimientos planteados en la Guía PMBOK® v.5 se manejan en su totalidad por la metodología tradicional de la Organización, parcialmente acordes cuando algunos de estos procedimientos se presentan en la Organización y en desacuerdo cuando ninguno de los procedimientos de las buenas prácticas del PMI® se usa en el método usado por la Organización para gestionar proyectos, con el fin de identificar las diferencias entre estas metodologías (este método fue propuesto y avalado por un asesor PMP). Esta matriz puede observarse en la Fotografía 5 y de igual manera se encuentra a manera de anexo en esta investigación (ANEXO 3).

Área del conocimiento	MATRIZ COMPARATIVA DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LA METODOLOGÍA DE LA ORGANIZACIÓN vs. EL ESTÁNDAR DEL PMI®					
	INICIACIÓN			PLANIFICACIÓN		
	Metodología	Importancia	Metodología	Importancia	Metodología	
1. Gestión de la Integración	Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto. - Se crea el objeto del contrato - Se desarrolla la orden de visto.	El Acta de Constitución presenta items importantes para el control del proyecto como los requisitos de alta nivel y sus límites, el resumen del cronograma de hitos, el presupuesto inicial, el análisis de riesgos y la relación de interesados.	Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto. - Se desarrolla el plan de calidad	La organización incluye dentro del plan de calidad las líneas bases del proyecto, incluye plan de mejoras del proceso, el planes de gestión de recursos humanos, de comunicaciones, de adquisiciones o de interesados. No se selecciona el ciclo de vida para el proyecto.	Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto. - Se ejecuta el control metodológico planeado	
2. Gestión del Alcance	- Se definen las obligaciones generales y específicas del contratista. - Se determinan los productos y/o servicios a entregar.	La organización maneja este requerimiento dentro de la Gestión del Alcance; según el PMBOK® la definición de obligaciones y productos y/o servicios a entregar por parte del contratista se presentan dentro de la Gestión de la Integración en el Acta de Constitución.	Planificar la Gestión del Alcance. - Recopilar requisitos. - Definir el Alcance. - Crear la EDI con su Diccionario. - Se establece la metodología de trabajo para cumplir con el objeto del contrato. - Se determinan el alcance de los productos y/o servicios a entregar.	La organización define el alcance del proyecto pero no desarrolla la EDI, no la que se puede definir la matriz de trazabilidad, ayuda a que cada requisito agregue valor al vincularlo con objetivo, diseño y desarrollo del proyecto. Proporciona una estructura para gestionar los cambios relacionados con el alcance.	- Se ejecuta el control metodológico planeado	
3. Gestión del Tiempo			Planificar la Gestión del Cronograma. - Definir las actividades. - Secuenciar las Actividades. - Estimar los recursos de las Actividades. - Estimar la duración de las Actividades. - Desarrollar el Cronograma. - Se establecen plazos parciales para entregas de productos. - Se determina la posible fecha de inicio y de terminación del proyecto - Se crea el cronograma con sus hitos significativos.	La gestión del tiempo del proyecto está definida por la entrega del cronograma con las respectivas fechas de los hitos (plazos parciales), estimaciones los recursos requeridos para cada actividad y su duración. No se desarrolla el diagrama de red del cronograma para determinar las dependencias entre las actividades del proyecto.		
			Planificar la Gestión de los Costos.	La organización a la hora de planificar los costos de un proyecto tiene en cuenta		

Fotografía 5 Matriz comparativa de la gestión de proyectos bajo la metodología de la organización vs. el Estándar del PMI®.

Finalmente los resultados obtenidos de las brechas se representaron en un gráfico de barras para identificar una línea base y un diagnóstico del estado actual de la metodología de la Organización respecto a la metodología del Estándar internacional del PMI®, y así desarrollar los formatos y procedimientos necesarios para la metodología propuesta en esta investigación. El proceso para calcular cada uno de los porcentajes fue del total de los procedimientos es decir el 100%, se ejecutó un conteo de aquellos procedimientos pertenecientes a cada uno de la escala de colores (verde, amarillo y rojo) para determinar porcentaje por color para el Gráfico 5 y el Gráfico 6.

Donde se obtuvo lo siguiente:

En el Gráfico 5 se puede observar los resultados de las brechas entre ambas metodologías a nivel de los grupos de procesos de inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control y cierre, teniendo en cuenta los colores verde para aquellos procedimientos que están acordes, amarillo parcialmente acordes y rojo aquellos que no están acordes con el Estándar internacional del PMI®.

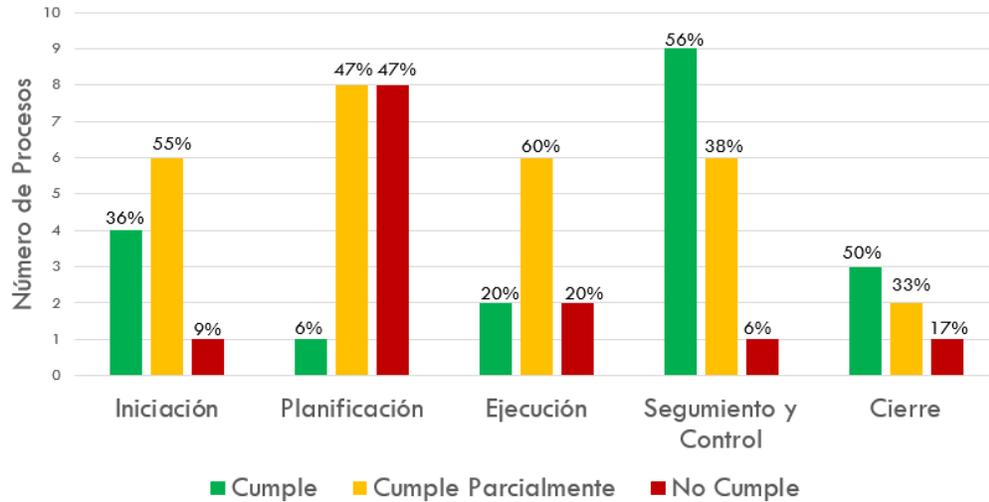


Gráfico 5 Resultados de las brechas entre metodologías para los grupos procesos.

Se puede observar que el grupo de proceso más crítico es el de planificación, presentándose que un 94% de los procedimientos actuales de la Organización tienen diferencias respecto a lo planteado en la Guía PMBOK® v.5. Mencionado proceso es importante ya que establece el área del conocimiento alcance, donde se redefinen los objetivos y se desarrolla la línea de acción para cumplirlos (Estructura de Desglose de Trabajo). Seguido de este se encuentra el grupo proceso de ejecución en el que el 80% de los procedimientos tienen discrepancias con el Estándar internacional del PMI®; este proceso implica coordinar personas y recursos, gestionar las expectativas de los interesados, integrar y realizar actividades del proyecto.

Asimismo se puede observar que el 94% de los procedimientos de grupo de procesos de seguimiento y control están acordes y parcialmente acordes con el Estándar Internacional del PMI®, demostrando que la Organización dentro de su metodología tiene un buen seguimiento y control de los entregables de cada uno de sus proyectos, por lo que se descarta este grupo de procesos de los problemas presentados en tiempo y costos en sus datos históricos.

Por otro lado en el Gráfico 6 se muestran los resultados obtenidos a nivel de las diez (10) áreas del conocimiento establecidas en la Guía PMBOK® v.5.

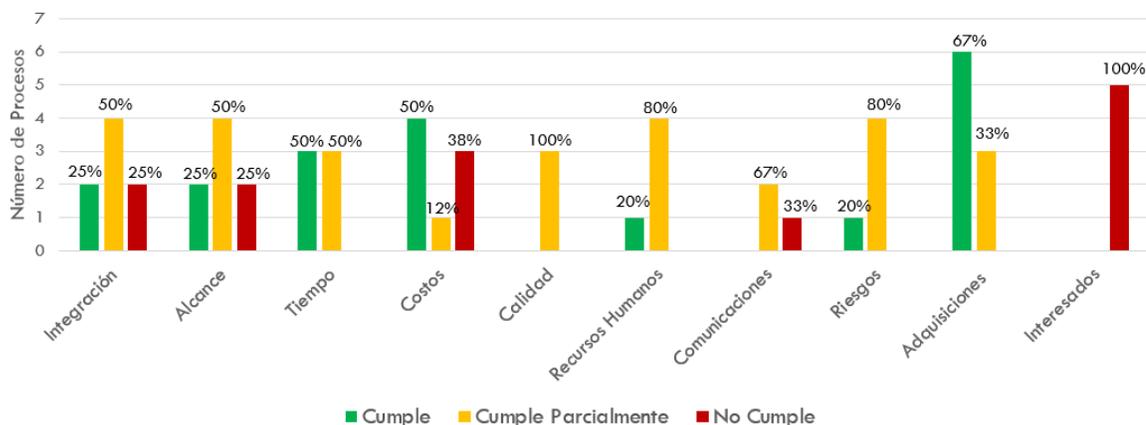


Gráfico 6 Resultados de las brechas entre metodologías para las áreas del conocimiento.

Del anterior gráfico se puede observar claramente que el área del conocimiento que presenta más brechas es interesados, ya que todos sus procesos no están acordes al Estándar internacional del PMI®, lo que implica la pérdida de información importante que pueden brindar los interesados a un proyecto; que según Wu (2016) ofrecen aportes importantes en la toma de decisiones, en la resolución de problemas, priorización de variables, entre otros.

Uno de los procesos que no se puede omitir dentro del Estándar internacional del PMI® es la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT), ya que unos de los beneficios de incluirla al momento de ejecutar un proyecto es que mejora la comprensión del trabajo a realizar, mejora la asignación de responsabilidades, define los canales de comunicación, facilita el seguimiento y control de los entregables, entre otros, mencionado proceso no se encontró en la Metodología Tradicional de la Organización.

Asimismo otra de las áreas que presenta discrepancias es comunicaciones, y ésta es una de los más importantes, debido a que una comunicación eficaz crea un puente entre los diferentes interesados del proyecto, conectando diferentes entornos organizacionales y culturales, diferentes niveles de experiencia, entre otros.

Otra área del conocimiento esencial donde se presentan diferencias es en riesgos, ya que la Organización maneja una matriz general de riesgos sobre cada tipo de contrato, enfocada más a los riesgos contractuales y no a los riesgos técnicos que podrían ocurrir durante la ejecución del proyecto.

#### 4.3. Etapa 3. Desarrollo de procedimientos y formatos basados en la Guía PMBOK®

Se determina la población objetivo, los cuales fueron funcionarios de las diferentes áreas técnicas de la Organización encargadas de la ejecución de los proyectos, entre los cuales se pudo identificar a 220 funcionarios

supervisores de proyectos; teniendo en cuenta la ecuación 1 se procedió a calcular el número de la muestra para aplicar las encuestas:

$$n = \frac{1,96^2 * 0,1 * 0,9 * 220}{(0,08^2 * (220 - 1) + 1,96 * 0,1 * 0,9)} = 44$$

En el cálculo se establecieron las siguientes variables:

*K*: se requiere un índice de confianza del 95%, lo que equivale a un coeficiente de 1,96.

*p*: en la Organización, aproximadamente el 10% de los funcionarios de las áreas técnicas son supervisores de proyectos.

*q*: en este caso corresponde al 90% del resto de los funcionarios de la Organización, los cuales no están involucrados directamente con el desarrollo de los proyectos, es decir,  $1 - p$ .

*N*: corresponde a los 220 funcionarios supervisores de proyectos de la Organización.

*e*: se estimó un error muestral del 8%.

Obtenido el total de encuestas a realizar, se procedió a formular las preguntas partiendo de la objetividad de las mismas, las cuales no estaban inducidas a obtener alguna respuesta en específico, diseñadas junto con un Project Management Professional – PMP y avaladas por él, con el fin de evaluar el conocimiento de la gestión de proyectos en la Organización, esta encuesta se muestra en el Formato 1.

MAESTRIA EN INGENIERIA CIVIL – TRABAJO DE GRADO

FECHA: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_ GERENCIA: \_\_\_\_\_

ENCUESTA INTERESADOS

Objetivo: Conocimientos previos para Gestión de Proyectos

1. Las siguientes son características de un proyecto, EXCEPTO:
  - a. Es temporal
  - b. Tiene un comienzo y un final definitivos
  - c. Tiene actividades interrelacionadas
  - d. Se repite cada mes
2. ¿Qué metodología de gestión de proyectos conoce?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. ¿Conoce usted la metodología usada por la Empresa para la gestión de proyectos?
  - a. Sí
  - b. No
4. Si contesto SI a la pregunta anterior, ¿Cree usted que la metodología usada por la Empresa para gestionar sus proyectos es adecuada?
  - a. Sí
  - b. No
  - c. NS/NR
5. ¿Considera usted que la planificación para la ejecución de contratos es suficiente?
  - a. Sí
  - b. No
  - c. NS/NR
6. Si su jefe entrara a su oficina hoy y le dijera "El sistema está descompuesto, ¿Puedes arreglarlo?", ¿Cuántos proyectos existen en esta situación?
  - a. 0
  - b. 1
  - c. 2
  - d. 3
7. De los siguientes procesos, ¿en cuál o cuáles cree usted que debería hacerse un mayor seguimiento y control?

a. Integración del proyecto __	f. Recursos Humanos __
b. Alcance __	g. Comunicaciones __
c. Tiempo __	h. Riesgos __
d. Costos __	i. Adquisiciones __
e. Calidad __	j. Interesados __

*Formato 1 Encuesta interesados de la Organización.*

Después de realizar las encuestas los resultados fueron computados mediante un análisis estadístico, donde se observan aspectos relevantes para el beneficio de la investigación. Teniendo en cuenta que ninguno de los funcionarios se encuentra certificado o especializado en gerencia de proyectos, el 89% de los encuestados conocían la definición de las características de un proyecto basada en la Guía PMBOK® v.5 (ver Gráfico 7).

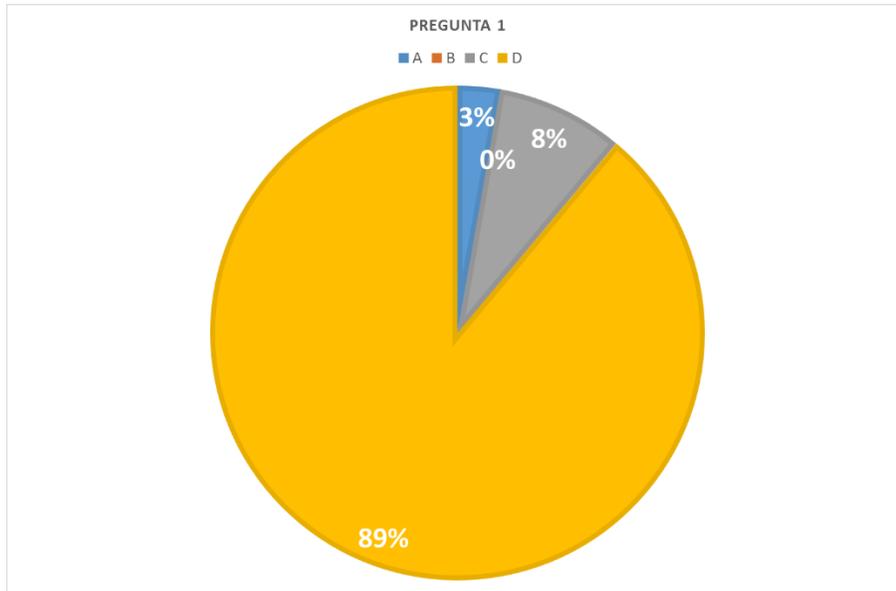


Gráfico 7 Resultados pregunta 1.

En el Gráfico 8 se puede observar que un 64% de los encuestados conoce el Estándar Internacional del PMI® como metodología alternativa para la gestión de proyectos, sin embargo no conocen a profundidad las herramientas y buenas prácticas que está sugiere para la adecuada ejecución de un proyecto.

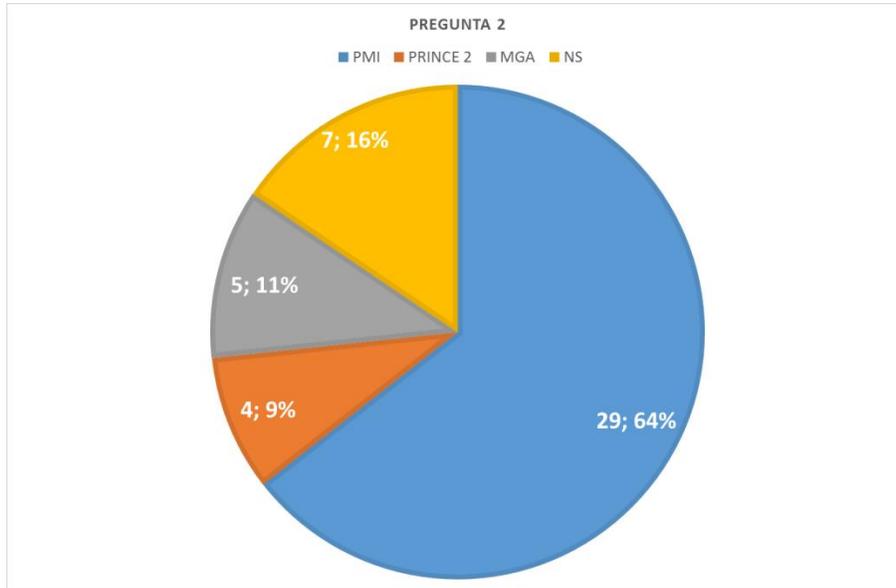


Gráfico 8 Resultados pregunta 2.

Por otra parte, se esperaba que todos los funcionarios encargados de gestionar los proyectos dentro de la Organización conocieran cómo se estaban ejecutando los proyectos bajo la metodología tradicional, sin embargo en el Gráfico 9 se puede observar que el 3% de los encuestados no la conoce.

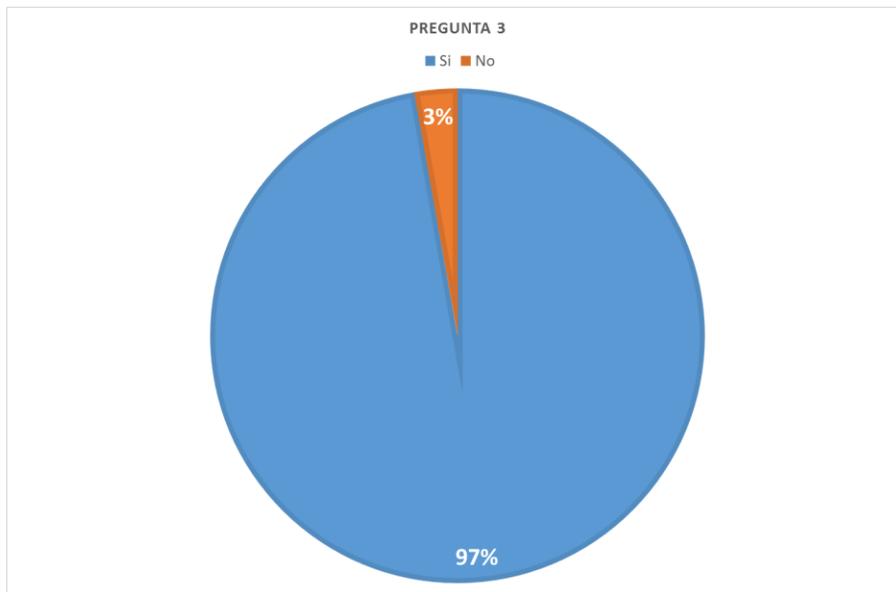


Gráfico 9 Resultados pregunta 3.

Del total de los encuestados que respondieron que si conocían la metodología de gestión de proyectos tradicional de la Organización, el 67% considera que no era adecuada para gestionar los proyectos que se estaban ejecutando (ver Gráfico 10) debido a que la mayoría de las organizaciones públicas de Colombia no cuenta con la implementación de estándares internacionales de dirección de proyectos, la Organización actualmente no tiene implementada otra metodología que pueda generar mejores resultados, por lo que se hace necesario mejorar progresivamente esta metodología.

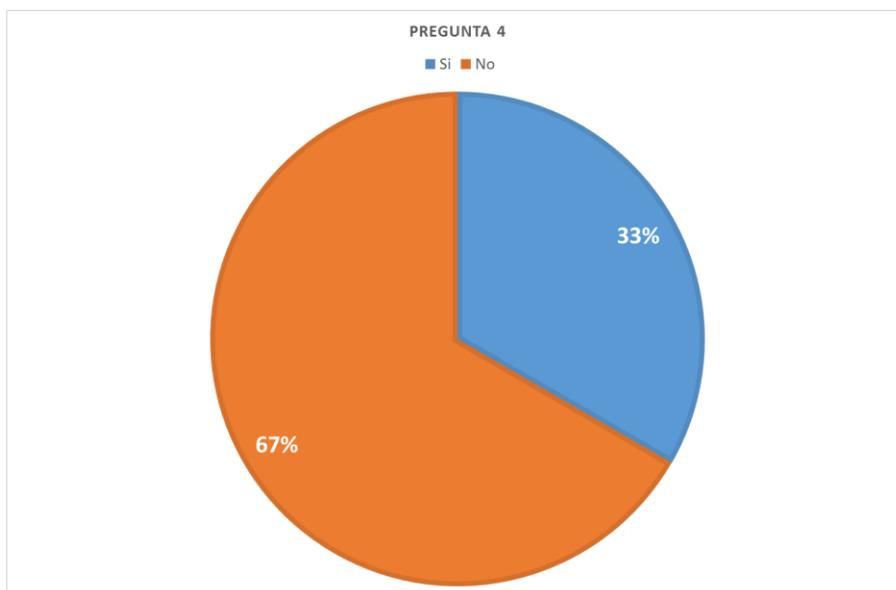


Gráfico 10 Resultados pregunta 4.

El 81% de los encuestados (Gráfico 11) consideraron que la planificación para la ejecución de contratos manejada por la Organización no es suficiente, confirmando nuestro planteamiento del problema.

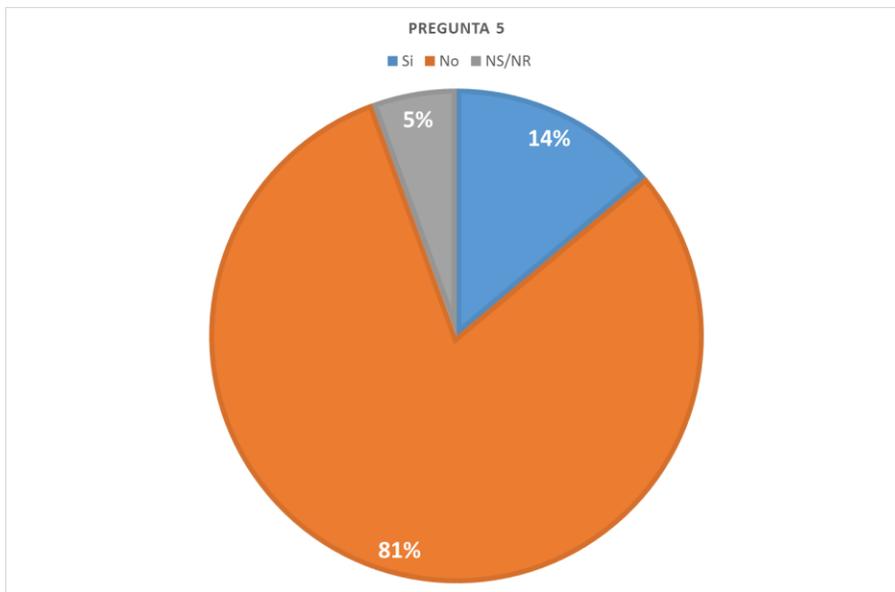


Gráfico 11 Resultados pregunta 5.

La pregunta 6 se realizó con el experto PMP para determinar el conocimiento y la claridad del concepto “proyecto” del cual el 42% de los encuestados consideraban que para la situación dada existían 3 proyectos, demostrando que no tienen claras las dimensiones del mismo que conllevan a un incremento de costos y riesgos.

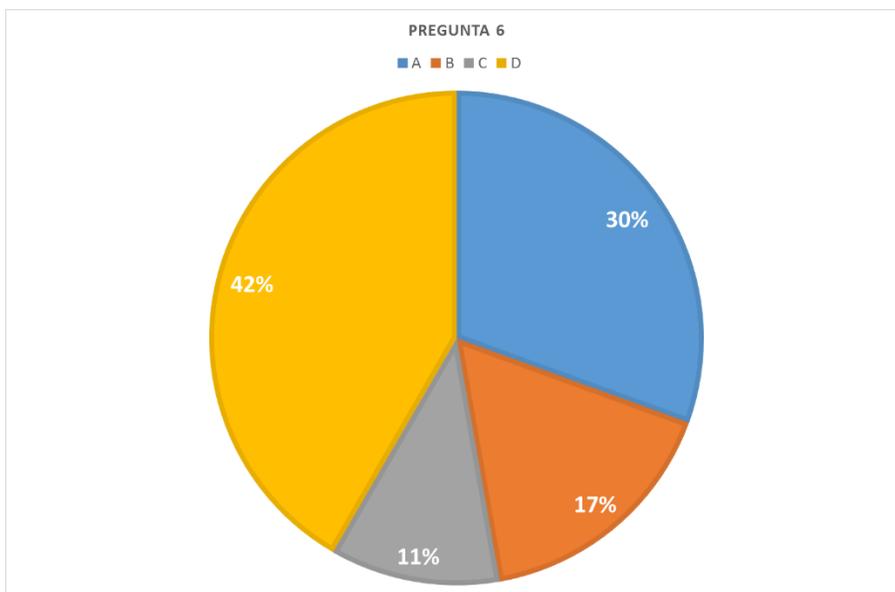


Gráfico 12 Resultados pregunta 6.

Con el fin de observar la cultura de seguimiento y control de los proyectos se formuló la pregunta 7 con la que se quería conocer en cuales de las diez (10) áreas del conocimiento debía hacerse un mejor seguimiento y control en los proyectos, obteniendo que las tres (3) más importantes fueron tiempo (19%), costos (19%), calidad (17%) y riesgos (13%); en los que a nivel de tiempo y costos han tenido más problemas en proyectos anteriores, como se reflejan en el Gráfico 1 y el Gráfico 2; sin embargo, también el área de calidad es de importante seguimiento para la organización porque ésta garantiza la idoneidad de los productos y servicios adquiridos por la Organización; los riesgos deben monitorearse constantemente para evitar que alguno de los riesgos previsibles se materialicen, y si es así, controlarlos adecuadamente (ver Gráfico 13).

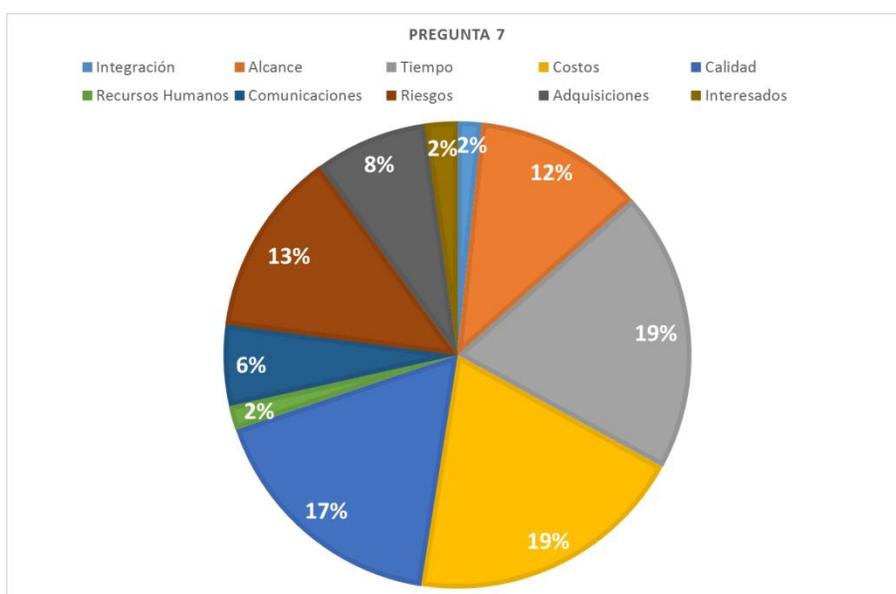


Gráfico 13 Resultados pregunta 7.

Después de analizar los resultados de la encuesta, el Jefe de la División Apoyo Técnico (área ejecutora del proyecto) presentó los proyectos sugeridos para implementar la metodología desarrollada en esta investigación, en el Cuadro 1 se pueden observar estos proyectos de los cuales la Organización decidió que el proyecto demarcado en rojo “Estudios y Diseños para la Optimización de los Sistemas Matrices de Acueducto Cerros Centro Orientales” fuera el elegido para ser el caso de estudio de esta investigación.

PROYECTO OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA MATRIZ DE LOS CERROS ORIENTALES						
Objeto contractual	Estudios y Diseños para la Optimización y Expansión de los Sistemas Matrices de Acueducto del Sector Norte de los Cerros Orientales		Estudios y Diseños para la Optimización de los Sistemas Matrices de Acueducto Cerros Centro Orientales		Estudios y Diseños para la Optimización y Expansión de los Sistemas de Acueducto en los Cerros Sur Orientales	
Contrato No.	1-02-25400-00819-2015		1-02-25400-00887-2015		1-02-25400-00933-2015	
Consultor	Consulobras Ltda		Consorcio San Carlos		Consorcio Consulobras	
Fecha de firma del contrato	14 de Diciembre de 2015		14 de Diciembre de 2015		14 de Diciembre de 2015	
Plazo	12 meses		10 meses		13 meses	
Fecha de inicio	08 de Febrero de 2016		01 de Febrero de 2016		15 de Febrero de 2016	
Fecha de terminación	07 de Febrero de 2017		01 de Diciembre de 2016		14 de Marzo de 2017	
Valor	\$1.269.410.965		\$817.071.892		\$1.546.389.935	
Interventor	Consorcio INTV Cerros Nororientales		José Luis Mora Narváez		Consorcio Interaguas	
ENTREGABLES	Fechas	Costos	Fechas	Costos	Fechas	Costos
Investigación y análisis de información	08-abr-16	\$63.470.548	04-mar-16	\$40.853.595	21-mar-16	\$77.319.497
Investigación de campo	15-abr-16	\$63.470.548	22-mar-16	\$40.853.595	01-abr-16	\$77.319.497
Levantamiento topográfico	07-jun-16	\$126.941.097	24-may-16	\$81.707.189	03-jun-16	\$154.638.994
Estudio de demanda	15-jul-16	\$63.470.548	27-may-16	\$40.853.595	30-jun-16	\$77.319.497
Ensayos de laboratorio	26-may-16	\$126.941.097	06-may-16	\$81.707.189	21-jul-16	\$154.638.994
Análisis geotécnicos y de suelos	22-ago-16	\$190.411.645	29-jul-16	\$122.560.784	05-sep-16	\$231.958.490
Análisis predial	13-jun-16	\$63.470.548	18-may-16	\$40.853.595	29-jul-16	\$77.319.497
Diagnóstico general sistema existente	16-sep-16	\$126.941.097	21-jul-16	\$81.707.189	29-ago-16	\$154.638.994
Diseños de detalle	18-nov-16	\$317.352.741	06-oct-16	\$204.267.973	01-dic-16	\$386.597.484
Diseños optimización sistema existente	06-ene-17	\$126.941.097	10-nov-16	\$81.707.189	17-feb-17	\$154.638.994

Cuadro 1 Resumen de los tres proyectos.

Para lo cual, los profesionales de la División de Apoyo Técnico de la Organización se reunieron y eligieron uno de los tres (3) proyectos posibles, como se observa en la Ilustración 3.

25400-2016-0195  
Bogotá, D.C., 03 de Febrero de 2016

Señores  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
Dirección Maestría en Ingeniería Civil  
Carrera 7 No. 40-62 Edif. José Gabriel Maldonado, 1. Piso.  
Tel: 3208320  
mic@javeriana.edu.co  
Bogotá, Colombia

**Asunto:** Elección del Proyecto Objetivo Caso de Estudio para el Desarrollo de la Tesis.

De acuerdo al compromiso de suministrar la información pertinente y necesaria con fines académicos para el desarrollo de los objetivos de la tesis "Análisis comparativo de la influencia del PMI<sup>®</sup> sobre la triple restricción de un proyecto de consultoría de infraestructura: Caso de estudio basado en diseños de obras civiles para servicio público domiciliario en Bogotá", nos permitimos informar que después de realizada la socialización de los proyectos ante la Dirección Red Matriz Acueducto, se eligió que el proyecto para los fines académicos será el de **Estudios y Diseños para la Optimización de los Sistemas Matrices de Acueducto Cerros Centro Orientales**; cabe recalcar que la información suministrada deberá ser de reserva confidencial.

Cordialmente,

  
FERNANDO MUÑETONES BUITRAGO  
Profesional Especializado  
Dirección Red Matriz Acueducto

Ilustración 3 Carta elección del proyecto objetivo.

Con el proyecto objetivo definido, se leyeron los términos de referencia (Fotografía 6) con el fin de determinar los entregables, el tiempo de ejecución del proyecto, costo, plazos parciales y las condiciones particulares del proyecto.



*Fotografía 6 Términos de referencia.*

Después de esto se desarrollaron cada uno de los procedimientos y formatos basados en el estándar de la Guía PMBOK® v.5 para las diez (10) áreas del conocimiento. El primer formato es el acta de constitución del proyecto (Formato 2) el cual hace parte de la gestión de la integración e incluye los ítems importantes basados en las mejores prácticas del PMI® y una descripción detallada (tipo ayuda) para diligenciar el formato y adicionalmente por cada una de las áreas se desarrolló un formato de evaluación los cuales se encuentran dentro de los anexos de esta investigación (ANEXO 4).

 <b>G.P.P. Colombia</b>		<b>1. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO</b>
NOMBRE DEL PROYECTO OBJETO DEL PROYECTO		
<b>1.1. ASPECTOS CONTRACTUALES</b>		
TIPO DE CONTRATO		
CONTRATO No.		
PEDIDO No.		
PLAZO		
VALOR		
VALOR DE ANTICIPO		
FECHA DE INICIO		
FECHA DE TERMINACIÓN		
NÚMERO DE RIESGOS		
RECURSO HUMANO REQUERIDO		
CONTRATISTA O CONSULTOR		
<b>1.2. ALCANCE DEL PROYECTO</b>		
<b>1.2.1. DESCRIPCIÓN ACTUAL DEL SERVICIO</b>		
<b>1.2.2. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO</b>		
<b>1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO</b>		
<b>1.4. OBJETIVOS Y FACTORES DE ÉXITO</b>		
<b>1.5. PLAZO E HITOS DEL PROYECTO</b>		
<b>1.6. PRESUPUESTO INICIAL DEL PROYECTO</b>		
<b>1.7. RECURSOS HUMANOS</b>		
<b>1.8. MATRIZ DOFA</b>		
<b>1.9. RIESGOS</b>		

<b>1.10. ADQUISICIONES</b>	
<b>1.11. INTERESADOS</b>	
<b>1.12. CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS</b>	
Para constancia, se firma la presente acta en original y tres (3) copias, a los <días en letras> (<días en números>) días del mes de <mes en letras> del año <año en números>.	
CONTRATISTA, CONSULTOR O INTERVENTOR	INTERVENTOR EXTERNO (Si Aplica)
<b>NOMBRE DEL REPRESENTANTE</b> Representante Legal FIRMA CONTRATISTA	<b>NOMBRE DEL REPRESENTANTE</b> Representante Legal FIRMA CONTRATISTA
ORGANIZACIÓN	Vo.Bo.
<b>NOMBRE DEL SUPERVISOR</b> Supervisor	<b>NOMBRE DEL JEFE DE DIVISIÓN</b> Jefe de División Apoyo Técnico

Original: Archivo Proyecto  
 Copias: Consultor / Interventoría ]

*Formato 2 Acta de constitución del proyecto.*

Los siguientes formatos corresponden al grupo de procesos de planificación, el cual se ordena de acuerdo a las áreas del conocimiento descritas en la Guía PMBOK® v.5, como son: alcance (Formato 3), tiempo (Formato 4), costos (Formato 5), calidad (Formato 6), recursos humanos (Formato 7), comunicaciones (Formato 8), riesgos (Formato 9), adquisiciones (Formato 10) e interesados (Formato 11) en los que se incluyen los ítems importantes basados en las mejores prácticas del PMI® y una descripción detallada (tipo ayuda) para diligenciar cada uno de los formato como anexo en este documento “ANEXO 4”.

 <b>G.P.P. Colombia</b>		<b>2. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO</b>
NOMBRE DEL PROYECTO		
OBJETO DEL PROYECTO		
<b>2.1. ASPECTOS CONTRACTUALES</b>		
TIPO DE CONTRATO		
CONTRATO No.		
PEDIDO No.		
PLAZO		
VALOR		
VALOR DE ANTICIPO		
FECHA DE INICIO		
FECHA DE TERMINACION		
NUMERO DE RIESGOS		
RECURSO HUMANO REQUERIDO		
CONTRATISTA O CONSULTOR		
<b>2.2. RECOPIACION DE REQUISITOS</b>		
<b>2.3. DEFINICION DEL ALCANCE</b>		
<b>2.4. CREACION DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE (EDT)</b>		
<b>2.5. DICCIONARIO DE LA EDT</b>		
<b>2.6. PREDECESORAS DE ENTREGABLES</b>		
<b>2.7. SEGUIMIENTO Y CONTROL</b>		
<b>2.8. VALIDACION DEL ALCANCE</b>		
<b>2.9. CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS</b>		
Para constancia, se firma la presente acta en original y tres (3) copias, a los <días en letras> (<días en números>) días del mes de <mes en letras> del año <año en números>.		
CONTRATISTA, CONSULTOR O INTERVENTOR		INTERVENTORIA EXTERNA (Si Aplica)
NOMBRE DEL REPRESENTANTE Representante Legal FIRMA CONTRATISTA		NOMBRE DEL REPRESENTANTE Representante Legal FIRMA CONTRATISTA

ORGANIZACION	Vo.Bo.
NOMBRE DEL SUPERVISOR Supervisor	NOMBRE DEL JEFE DE DIVISION Jefe de División Apoyo Técnico
<small>Original: Archivo Proyecto Copias: Consultor / Interventoria</small>	

Formato 3 Gestión del alcance del proyecto.

 <b>G.P.P. Colombia</b>		<b>3. GESTIÓN DEL TIEMPO DEL PROYECTO</b>
NOMBRE DEL PROYECTO		
OBJETO DEL PROYECTO		
<b>3.1. ASPECTOS CONTRACTUALES</b>		
TIPO DE CONTRATO		
CONTRATO No.		
PEDIDO No.		
PLAZO		
VALOR		
VALOR DE ANTICIPO		
FECHA DE INICIO		
FECHA DE TERMINACION		
NUMERO DE RIESGOS		
RECURSO HUMANO REQUERIDO		
CONTRATISTA O CONSULTOR		
<b>3.2. DEFINICION LAS ACTIVIDADES</b>		
<b>3.3. SECUENCIA DE ACTIVIDADES</b>		
<b>3.4. DURACION DE LAS ACTIVIDADES</b>		
<b>3.5. DESARROLLO DEL CRONOGRAMA</b>		
<b>3.6. CONTROL DEL CRONOGRAMA</b>		
Para constancia, se firma la presente acta en original y tres (3) copias, a los <días en letras> (<días en números>) días del mes de <mes en letras> del año <año en números>.		
CONTRATISTA, CONSULTOR O INTERVENTOR		INTERVENTORIA EXTERNA (Si Aplica)
NOMBRE DEL REPRESENTANTE Representante Legal FIRMA CONTRATISTA		NOMBRE DEL REPRESENTANTE Representante Legal FIRMA CONTRATISTA
ORGANIZACION		Vo.Bo.
NOMBRE DEL SUPERVISOR Supervisor		NOMBRE DEL JEFE DE DIVISION Jefe de División Apoyo Técnico

Original: Archivo Proyecto  
Copias: Consultor / Interventoria

Formato 4 Gestión del tiempo del proyecto.

		<b>4. GESTIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO</b>
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>		<Escriba el nombre del proyecto, el que definen los términos de referencia>
<b>OBJETO DEL PROYECTO</b>		<Escriba el objeto del proyecto>
<b>4.1. ASPECTOS CONTRACTUALES</b>		
<b>TIPO DE CONTRATO</b>		
CONTRATO No.		
PEDIDO No.		
PLAZO		
VALOR		
VALOR DE ANTICIPO		
FECHA DE INICIO		
FECHA DE TERMINACION		
NUMERO DE RIESGOS		
RECURSO HUMANO REQUERIDO		
CONTRATISTA O CONSULTOR		
<b>4.2. ESTIMACION DE LOS COSTOS</b>		
<b>4.3. DETERMINACION DEL PRESUPUESTO</b>		
<b>4.3.1. FLUJO DE CAJA</b>		
<b>4.4. CONTROL DE LOS COSTOS</b>		
Para constancia, se firma la presente acta en original y tres (3) copias, a los <días en letras> (<días en números>) días del mes de <mes en letras> del año <año en números>.		
CONTRATISTA, CONSULTOR O INTERVENTOR		INTERVENTORIA EXTERNA (Si Aplica)
_____ NOMBRE DEL REPRESENTANTE Representante Legal FIRMA CONTRATISTA		_____ NOMBRE DEL REPRESENTANTE Representante Legal FIRMA CONTRATISTA

Formato 5 Gestión de los costos del proyecto.

ORGANIZACION	Vo.Bo.
_____ NOMBRE DEL SUPERVISOR Supervisor	_____ NOMBRE DEL JEFE DE DIVISION Jefe de División Apoyo Técnico

Original: Archivo Proyecto  
Copias: Consultor / Interventoria

		<b>5. GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO</b>
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>		
<b>OBJETO DEL PROYECTO</b>		
<b>5.1. ASPECTOS CONTRACTUALES</b>		
<b>TIPO DE CONTRATO</b>		
CONTRATO No.		
PEDIDO No.		
PLAZO		
VALOR		
VALOR DE ANTICIPO		
FECHA DE INICIO		
FECHA DE TERMINACION		
NUMERO DE RIESGOS		
RECURSO HUMANO REQUERIDO		
CONTRATISTA O CONSULTOR		
<b>5.2. PROPOSITO DE LA CALIDAD</b>		
<b>5.3. PERIODO DE VIGENCIA</b>		
<b>5.4. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION</b>		
<b>5.5. POLITICA DE CALIDAD</b>		
<b>5.6. OBJETIVOS DE CALIDAD</b>		
<b>5.7. INDICADORES DE GESTION</b>		
<b>5.8. ACTIVIDADES PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD</b>		
<b>5.9. PLANIFICACION DE ACTIVIDADES DE CALIDAD</b>		
<b>5.10. REGISTROS DE LA CALIDAD</b>		
<b>5.11. ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD</b>		

Formato 6 Gestión de la calidad del proyecto.

Para constancia, se firma la presente acta en original y tres (3) copias, a los <días en letras> (<días en números>) días del mes de <mes en letras> del año <año en números>.	
CONTRATISTA, CONSULTOR O INTERVENTOR	INTERVENTORIA EXTERNA (Si Aplica)
_____ NOMBRE DEL REPRESENTANTE Representante Legal FIRMA CONTRATISTA	_____ NOMBRE DEL REPRESENTANTE Representante Legal FIRMA CONTRATISTA
ORGANIZACION	Vo.Bo.
_____ NOMBRE DEL SUPERVISOR Supervisor	_____ NOMBRE DEL JEFE DE DIVISION Jefe de División Apoyo Técnico

Original: Archivo Proyecto  
Copias: Consultor / Interventoria

 <b>G.P.P. Colombia</b>	<b>6. GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS DEL PROYECTO</b>
NOMBRE DEL PROYECTO	
OBJETO DEL PROYECTO	
<b>6.1. ASPECTOS CONTRACTUALES</b>	
TIPO DE CONTRATO	
CONTRATO No.	
PEDIDO No.	
PLAZO	
VALOR	
VALOR DE ANTICIPO	
FECHA DE INICIO	
FECHA DE TERMINACION	
NUMERO DE RIESGOS	
RECURSO HUMANO REQUERIDO	
CONTRATISTA O CONSULTOR	
<b>6.2. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL PROYECTO</b>	
<b>6.3. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE RECURSOS</b>	
<b>6.4. MATRIZ DE ASIGNACION DE RESPONSABILIDADES</b>	
<b>6.5. HISTORGRAMA DE RECURSOS</b>	
<b>6.6. SISTEMA DE RECONOCIMIENTO Y RECOMPENSA</b>	
<b>6.7. DESARROLLO DEL EQUIPO DEL PROYECTO</b>	
<b>6.8. DIRECCION DEL EQUIPO DEL PROYECTO</b>	
Para constancia, se firma la presente acta en original y tres (3) copias, a los <días en letras> (<días en números>) días del mes de <mes en letras> del año <año en números>.	
CONTRATISTA, CONSULTOR O INTERVENTOR	INTERVENTORIA EXTERNA (Si Aplica)
_____	_____
NOMBRE DEL REPRESENTANTE	NOMBRE DEL REPRESENTANTE

Representante Legal FIRMA CONTRATISTA	Representante Legal FIRMA CONTRATISTA
ORGANIZACION	Vo.Bo.
NOMBRE DEL SUPERVISOR Supervisor	NOMBRE DEL JEFE DE DIVISION Jefe de División Apoyo Técnico

Original: Archivo Proyecto  
Copias: Consultor / Interventoria

*Formato 7 Gestión de los recursos humanos.*

 <b>G.P.P. Colombia</b>	<b>7. GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO</b>
NOMBRE DEL PROYECTO	
OBJETO DEL PROYECTO	
<b>7.1. ASPECTOS CONTRACTUALES</b>	
TIPO DE CONTRATO	
CONTRATO No.	
PEDIDO No.	
PLAZO	
VALOR	
VALOR DE ANTIPO	
FECHA DE INICIO	
FECHA DE TERMINACION	
NUMERO DE RIESGOS	
RECURSO HUMANO REQUERIDO	
CONTRATISTA O CONSULTOR	
<b>7.2. CANALES DE COMUNICACIONES</b>	
<b>7.3. TIPOS DE COMUNICACIONES</b>	
<b>7.4. GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES</b>	
<b>7.5. CONTROL DE LAS COMUNICACIONES</b>	
<p>Para constancia, se firma la presente acta en original y tres (3) copias, a los &lt;días en letras&gt; (&lt;días en números&gt;) días del mes de &lt;mes en letras&gt; del año &lt;año en números&gt;.</p>	
CONTRATISTA, CONSULTOR O INTERVENTOR	INTERVENTORIA EXTERNA (Si Aplica)
NOMBRE DEL REPRESENTANTE Representante Legal FIRMA CONTRATISTA	NOMBRE DEL REPRESENTANTE Representante Legal FIRMA CONTRATISTA
ORGANIZACION	Vo.Bo.
NOMBRE DEL SUPERVISOR Supervisor	NOMBRE DEL JEFE DE DIVISION Jefe de División Apoyo Técnico

Original: Archivo Proyecto  
Copias: Consultor / Interventoria

*Formato 8 Gestión de las comunicaciones del proyecto.*

 <b>G.P.P. Colombia</b>	<b>8. GESTIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO</b>
NOMBRE DEL PROYECTO	
OBJETO DEL PROYECTO	
<b>8.1. ASPECTOS CONTRACTUALES</b>	
TIPO DE CONTRATO	
CONTRATO No.	
PEDIDO No.	
PLAZO	
VALOR	
VALOR DE ANTIPO	
FECHA DE INICIO	
FECHA DE TERMINACION	
NUMERO DE RIESGOS	
RECURSO HUMANO REQUERIDO	
CONTRATISTA O CONSULTOR	
<b>8.2. IDENTIFICACION DE LOS RIESGOS</b>	
<b>8.3. ANALISIS CUALITATIVO DE LOS RIESGOS</b>	
<b>8.4. ANALISIS CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS</b>	
<b>8.5. RESPUESTA A LOS RIESGOS</b>	
<b>8.6. CONTROL DE LOS RIESGOS</b>	
<p>Para constancia, se firma la presente acta en original y tres (3) copias, a los &lt;días en letras&gt; (&lt;días en números&gt;) días del mes de &lt;mes en letras&gt; del año &lt;año en números&gt;.</p>	
CONTRATISTA, CONSULTOR O INTERVENTOR	INTERVENTORIA EXTERNA (Si Aplica)
NOMBRE DEL REPRESENTANTE Representante Legal FIRMA CONTRATISTA	NOMBRE DEL REPRESENTANTE Representante Legal FIRMA CONTRATISTA
ORGANIZACION	Vo.Bo.
NOMBRE DEL SUPERVISOR Supervisor	NOMBRE DEL JEFE DE DIVISION Jefe de División Apoyo Técnico

Original: Archivo Proyecto  
Copias: Consultor / Interventoria

*Formato 9 Gestión de los riesgos del proyecto.*

 <b>G.P.P. Colombia</b>	<b>9. GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO</b>																						
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b> <b>OBJETO DEL PROYECTO</b>																							
<b>9.1. ASPECTOS CONTRACTUALES</b>																							
<table border="1"> <tr><td><b>TIPO DE CONTRATO</b></td><td></td></tr> <tr><td>CONTRATO No.</td><td></td></tr> <tr><td>PEDIDO No.</td><td></td></tr> <tr><td>PLAZO</td><td></td></tr> <tr><td>VALOR</td><td></td></tr> <tr><td>VALOR DE ANTICIPO</td><td></td></tr> <tr><td>FECHA DE INICIO</td><td></td></tr> <tr><td>FECHA DE TERMINACION</td><td></td></tr> <tr><td>NÚMERO DE RIESGOS</td><td></td></tr> <tr><td>RECURSO HUMANO REQUERIDO</td><td></td></tr> <tr><td>CONTRATISTA O CONSULTOR</td><td></td></tr> </table>		<b>TIPO DE CONTRATO</b>		CONTRATO No.		PEDIDO No.		PLAZO		VALOR		VALOR DE ANTICIPO		FECHA DE INICIO		FECHA DE TERMINACION		NÚMERO DE RIESGOS		RECURSO HUMANO REQUERIDO		CONTRATISTA O CONSULTOR	
<b>TIPO DE CONTRATO</b>																							
CONTRATO No.																							
PEDIDO No.																							
PLAZO																							
VALOR																							
VALOR DE ANTICIPO																							
FECHA DE INICIO																							
FECHA DE TERMINACION																							
NÚMERO DE RIESGOS																							
RECURSO HUMANO REQUERIDO																							
CONTRATISTA O CONSULTOR																							
<b>9.2. PLANIFICACION DE LAS ADQUISICIONES</b>																							
<b>9.3. REALIZACION DE LAS ADQUISICIONES</b>																							
<b>9.4. CONTROL DE LAS ADQUISICIONES</b>																							
<b>9.5. CIERRE DE LAS ADQUISICIONES</b>																							
<p>Para constancia, se firma la presente acta en original y tres (3) copias, a los &lt;días en letras&gt; (&lt;días en números&gt;) días del mes de &lt;mes en letras&gt; del año &lt;año en números&gt;.</p>																							
<b>CONTRATISTA, CONSULTOR O INTERVENTOR</b>	<b>INTERVENTORIA EXTERNA (Si Aplica)</b>																						
<b>NOMBRE DEL REPRESENTANTE</b> Representante Legal <b>FIRMA CONTRATISTA</b>	<b>NOMBRE DEL REPRESENTANTE</b> Representante Legal <b>FIRMA CONTRATISTA</b>																						
<b>ORGANIZACION</b>	<b>Vo.Bo.</b>																						
<b>NOMBRE DEL SUPERVISOR</b> Supervisor	<b>NOMBRE DEL JEFE DE DIVISION</b> Jefe de División Apoyo Técnico																						

Original: Archivo Proyecto  
Copias: Consultor / Interventoria

*Formato 10 Gestión de las adquisiciones del proyecto.*

 <b>G.P.P. Colombia</b>	<b>10. GESTIÓN DE LOS INTERESADOS DEL PROYECTO</b>																						
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b> <b>OBJETO DEL PROYECTO</b>																							
<b>10.1. ASPECTOS CONTRACTUALES</b>																							
<table border="1"> <tr><td><b>TIPO DE CONTRATO</b></td><td></td></tr> <tr><td>CONTRATO No.</td><td></td></tr> <tr><td>PEDIDO No.</td><td></td></tr> <tr><td>PLAZO</td><td></td></tr> <tr><td>VALOR</td><td></td></tr> <tr><td>VALOR DE ANTICIPO</td><td></td></tr> <tr><td>FECHA DE INICIO</td><td></td></tr> <tr><td>FECHA DE TERMINACION</td><td></td></tr> <tr><td>NÚMERO DE RIESGOS</td><td></td></tr> <tr><td>RECURSO HUMANO REQUERIDO</td><td></td></tr> <tr><td>CONTRATISTA O CONSULTOR</td><td></td></tr> </table>		<b>TIPO DE CONTRATO</b>		CONTRATO No.		PEDIDO No.		PLAZO		VALOR		VALOR DE ANTICIPO		FECHA DE INICIO		FECHA DE TERMINACION		NÚMERO DE RIESGOS		RECURSO HUMANO REQUERIDO		CONTRATISTA O CONSULTOR	
<b>TIPO DE CONTRATO</b>																							
CONTRATO No.																							
PEDIDO No.																							
PLAZO																							
VALOR																							
VALOR DE ANTICIPO																							
FECHA DE INICIO																							
FECHA DE TERMINACION																							
NÚMERO DE RIESGOS																							
RECURSO HUMANO REQUERIDO																							
CONTRATISTA O CONSULTOR																							
<b>10.2. IDENTIFICACION DE INTERESADOS</b>																							
<b>10.3. ESTRATEGIAS PARA GESTION DE PARTICIPACION DE LOS INTERESADOS</b>																							
<b>10.4. PARTICIPACION DE LOS INTERESADOS</b>																							
<p>Para constancia, se firma la presente acta en original y tres (3) copias, a los &lt;días en letras&gt; (&lt;días en números&gt;) días del mes de &lt;mes en letras&gt; del año &lt;año en números&gt;.</p>																							
<b>CONTRATISTA, CONSULTOR O INTERVENTOR</b>	<b>INTERVENTORIA EXTERNA (Si Aplica)</b>																						
<b>NOMBRE DEL REPRESENTANTE</b> Representante Legal <b>FIRMA CONTRATISTA</b>	<b>NOMBRE DEL REPRESENTANTE</b> Representante Legal <b>FIRMA CONTRATISTA</b>																						
<b>ORGANIZACION</b>	<b>Vo.Bo.</b>																						
<b>NOMBRE DEL SUPERVISOR</b> Supervisor	<b>NOMBRE DEL JEFE DE DIVISION</b> Jefe de División Apoyo Técnico																						

Original: Archivo Proyecto  
Copias: Consultor / Interventoria

*Formato 11 Gestión de los interesados del proyecto.*

De igual manera para cada uno de los formatos presentados anteriormente se crearon los formatos de evaluación con el objetivo de evaluarlos una vez diligenciados y así obtener una línea base acerca del contratista sobre sus conocimientos de las buenas prácticas establecidas en la Guía PMBOK® v.5. A continuación se presenta de acuerdo a las áreas del conocimiento los formatos de evaluación: integración ( Formato 12), alcance ( Formato 13), tiempo ( Formato 14), costos ( Formato 15), calidad ( Formato 16), recursos humanos (Formato 17), comunicaciones (Formato 18), riesgos (Formato 19), adquisiciones (Formato 20) e interesados (Formato 21) en los que se incluyen los ítems importantes basados en las mejores prácticas del PMI® y una descripción detallada (tipo ayuda) para diligenciar cada uno de los formato como anexo en este documento “ANEXO 4”.

EVALUACIÓN DEL ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO			
«Escribir el Nombre del Proyecto»			
Fecha de elaboración: <DD/MM/AAAA>		Director <Consultoría/Contrato de Obra>	
<Consultor/Contratista> <Nombre>		Director Interventoría:	
Interventoría <Nombre>			
DOCUMENTOS DE LA OFERTA	CALIFICACIÓN MÁXIMA OTORGADA	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
<b>1.1. ASPECTOS CONTRACTUALES</b>			
Describe el tipo y número de contrato.	2		Debe coincidir con la información del contrato
Establece el plazo y su valor contratado.	2		Debe coincidir con la información del contrato
Acepta o prescinde del artículo si no lo requiere.	1		El contratista puede prescindir del artículo si no lo requiere
Propone fecha de inicio y de terminación.	1		No se puede superar el plazo inicial.
Escribe el número de riesgo identificado.	1		De acuerdo a la revisión de la matriz de riesgos presentada
Identifica el recurso humano requerido.	1		No podrá ser menor el exigido en los términos de la invitación
<b>1.2. ALCANCE DEL PROYECTO</b>			
Descripción de las obligaciones generales.	2		Se deberá referir a los términos de referencia
Enunciado del proyecto.	2		Definir las obligaciones particulares
La totalidad de los entregables del proyecto.	4		Realizar la EDT
Secuencia de los entregables predecesores y sucesores.	3		Definir los entregables del proyecto de acuerdo a la EDT
Definición de fechas de inicio y finalización de los entregables.	2		Definir las fechas en la EDT
Descripción actual de servicio.	2		Revisión del estado actual de servicio
Descripción detallada del área de influencia del proyecto.	2		Esta descripción debe contener lo especificado en el formato
<b>1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO</b>			
Cause los riesgos de ejecución del proyecto.	2		Organizar esta información con el supervisor de la Organización
Consecuencias asociadas por las causas mencionadas.	1		Consecuencias que terminen en la contratación de este proyecto
<b>1.4. OBJETIVOS Y FACTORES DE ÉXITO</b>			
Describir claramente los objetivos del proyecto.	2		Los objetivos deben ser medibles y de posible cumplimiento
Definir los factores de éxito.	2		Se pueden colocar los desechos en el Enunciado de Trabajo
<b>1.5. PLAZOS E HITOS DEL PROYECTO</b>			
Plazo contractual.	2		Debe ser menor o igual al plazo establecido en el contrato
Definición de los plazos parciales requeridos.	3		Según los términos de referencia
Cronograma representado en tres escalas de tiempo.	4		Debe estar representado en días, semanas y meses
Principales hitos del proyecto.	3		Deben definirse por lo menos tres (3) hitos representativos
Actividades para los entregables de la EDT.	3		La totalidad de las actividades
<b>1.6. PRESUPUESTO INICIAL DEL PROYECTO</b>			
Definición del presupuesto contratado.	2		El presupuesto debe ser el mismo que se contrato y debe estar discriminado cuando el proyecto que tenga varios componentes
Plazo de pago.	6		Se deberá representar a lo largo de todo la ejecución del proyecto
<b>1.7. RECURSOS HUMANOS</b>			
Descripción de persona a utilizar para la ejecución del proyecto	2		Basarse en los términos de la invitación
Presentación en organigrama de personal del proyecto	2		Incluir a todo el personal administrativo
<b>1.8. MATRIZ DORA</b>			
Identificación de las Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas	2		
Presentación en matriz de las DORA's	1		
<b>1.9. RIESGOS</b>			
Descripción detallada de los principales riesgos del proyecto	3		Basarse en la matriz preliminar elaborada por la organización
Estimación del riesgo	2		Definir la probabilidad, impacto y nivel del riesgo
Asignación del riesgo	1		Definir quien asume el riesgo según correspondencia
<b>1.10. ADQUISICIONES</b>			
Definición el listado de los equipos y/o materiales a utilizar	2		Basarse en los términos de la invitación
Existencia y el equipo y/o materiales es propio o alquilado	1		
Plazos para la ejecución del contrato	2		Revisar la minuta del contrato
<b>1.11. INTERESADOS</b>			
Descripción de cada uno de los interesados	2		En lo posible colocar fotografías
Definición del tipo de interesados	1		Puede ser positivo o negativo
Definición de la influencia de los interesados	2		Pueden ser de primer, segundo o tercer grado
<b>1.12. CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS</b>			
Integridad y ponderación de participación del comité	2		
Definición del número de reuniones mensuales	1		
CALIFICACIÓN FINAL	00	0	
*NA= Equivale a No Aplica. *NP= Equivale a No presenta			
Aclaraciones (Deben relacionarse todas las aclaraciones y respuestas surtidas durante la evaluación y trasladar si es del caso):			

Nota: Certifico que el resultado de la evaluación esta fundamentado en el Acta de Constitución del Proyecto propuesto por el «Contratista, consultor, interventor».

Fecha: <DD> DE <ME> DE <AAAA>

Nombre y Firma Evaluador

Nombre y Firma Evaluador

Formato 12 Evaluación del Acta de Constitución.

EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO			
<Escribir el Nombre del Proyecto>			
Fecha de elaboración: <DD/MM/AAAA>		Director <Consultoría/Contrato de Obra>	
<Consultor/Contratista> <Nombre>		Director Interventoría:	
Interventor: <Nombre>			
DOCUMENTOS DE LA OFERTA	CALIFICACIÓN MÁXIMA OTORGADA	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
<b>3.1. ASPECTOS CONTRACTUALES</b>			
Describe el tipo y número de contrato	2		Debe coincidir con la información del contrato
Establece el plazo y su valor contractual	2		Debe coincidir con la información del contrato
Acorda o prescinde del anticipo si no lo requiere	1		El contratista puede prescinde del anticipo si no lo requiere
Propone fecha de inicio y de terminación	1		No se podrá sustraer el plazo inicial
Describe el número de riesgos identificados	1		De acuerdo a la revisión de la matriz de riesgos presentada
Identifica el recurso humano requerido	1		No podrá ser menor al exigido en los términos de la invitación
<b>3.2. RECOPIACIÓN DE REQUISITOS</b>			
Recopilación de requisitos	3		Deberá tener como mínimo requisitos de los manuales, del proyecto, de partes
Definición del tipo y número de la invitación	2		Definir el tipo y número de la invitación
Nivel de detalle de los requisitos	3		Suficiente que permita incluirlos en la base de alcance
<b>3.3. DEFINICIÓN DEL ALCANCE</b>			
Descripción actual del servicio	3		Revisión del estado actual de servicio
Descripción del alcance general del proyecto	3		Descripción del alcance general teniendo en cuenta el estado actual
La totalidad de los entregables del proyecto	3		Definir el alcance de los entregables del proyecto
<b>3.4. CREACIÓN DE LA EDT</b>			
Secuencia de los entregables predecesores y sucesores	3		Definir los entregables del proyecto de acuerdo a la EDT
Definición de fechas de inicio y finalización de los entregables	3		Definir las fechas en la EDT
Creación de la EDT	3		Crear la EDT de acuerdo a la secuencia de entregables
<b>3.5. DICCIONARIO DE LA EDT</b>			
Diligenciamiento de diccionario de la EDT para cada entregable	10		Llenar el formato acorde a las instrucciones del mismo
<b>3.6. PREDECESORES DE ENTREGABLES</b>			
Diligenciamiento del formato de predecesores de entregables	3		Llenar el formato acorde a las instrucciones del mismo, a la secuencia de entregables y a la definición de fechas de inicio y fin
Identificación de riesgos para cada entregable	3		Se deberá identificar los riesgos para cada entregable
<b>3.7. SEGUIMIENTO Y CONTROL</b>			
Identificar la ruta crítica del proyecto	2		De acuerdo al cronograma se deberá identificar la ruta crítica
Desarrollo del método de la ruta crítica	3		Dentro de este incluir la red de riesgo de cada entregable
Seguimiento de los plazos parciales de los entregables	3		Diligenciar el formato de acuerdo a las fechas programadas en el mismo
<b>3.8. VALIDACIÓN DEL ALCANCE</b>			
Diligenciamiento del formato de validación del alcance	3		Llenar el formato de acuerdo a los criterios de aceptación presentados en los términos de referencia
CALIFICACIÓN FINAL		80	0
*NA= Equivale a No Aplica. *NP= Equivale a No presenta			
Aclaraciones (Deben relacionarse todas las aclaraciones y respuestas surtidas durante la evaluación y traslado si es del caso):			

Nota: Certifico que el resultado de la evaluación está fundamentado en la Gestión del Alcance del Proyecto propuesta por el <Contratista, consultor, interventor>.

Fecha: <DD> DE <MES> DE <AAAA>

Nombre y Firma Evaluador

Nombre y Firma Evaluador

### Formato 13 Evaluación del Alcance.

EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DEL TIEMPO DEL PROYECTO			
<Escribir el Nombre del Proyecto>			
Fecha de elaboración: <DD/MM/AAAA>		Director <Consultoría/Contrato de Obra>	
<Consultor/Contratista> <Nombre>		Director Interventoría:	
Interventor: <Nombre>			
DOCUMENTOS DE LA OFERTA	CALIFICACIÓN MÁXIMA OTORGADA	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
<b>3.1. ASPECTOS CONTRACTUALES</b>			
Describe el tipo y número de contrato	2		Debe coincidir con la información del contrato
Establece el plazo y su valor contractual	2		Debe coincidir con la información del contrato
Acorda o prescinde del anticipo si no lo requiere	1		El contratista puede prescinde del anticipo si no lo requiere
Propone fecha de inicio y de terminación	1		No se podrá sustraer el plazo inicial
Describe el número de riesgos identificados	1		De acuerdo a la revisión de la matriz de riesgos presentada
Identifica el recurso humano requerido	1		No podrá ser menor al exigido en los términos de la invitación
<b>3.2. DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES</b>			
Definición de las actividades por entregable	3		Definir actividades necesarias por entregable
Diligenciamiento del formato de predecesores de entregables	4		Llenar el formato acorde a las instrucciones del mismo
<b>3.3. SECUENCIA DE ACTIVIDADES</b>			
Diligenciamiento del formato de secuencia de actividades	10		Contener como mínimo las actividades mencionadas en la EDT
<b>3.4. DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES</b>			
Diligenciamiento del formato estimación por tres valores "PERT"	10		Llenar el formato acorde a las instrucciones del mismo y a las actividades definidas en 3.2
Diligenciamiento del formato duración de actividades	6		Llenar el formato de acuerdo a los resultados por "PERT"
<b>3.5. DESARROLLO DEL CRONOGRAMA</b>			
Desarrollar el cronograma del proyecto	6		Debe ser presentado mediante un diagrama de Gantt
<b>3.6. CONTROL DEL CRONOGRAMA</b>			
Diligenciamiento del formato control de actividades	6		Llenar el formato acorde a las instrucciones del mismo
Seguimiento de los plazos parciales de las actividades	4		Diligenciar el formato de acuerdo a las fechas programadas en el cronograma
CALIFICACIÓN FINAL		80	0
*NA= Equivale a No Aplica. *NP= Equivale a No presenta			
Aclaraciones (Deben relacionarse todas las aclaraciones y respuestas surtidas durante la evaluación y traslado si es del caso):			

Nota: Certifico que el resultado de la evaluación está fundamentado en la Gestión del Tiempo del Proyecto propuesta por el <Contratista, consultor, interventor>.

Fecha: <DD> DE <MES> DE <AAAA>

Nombre y Firma Evaluador

Nombre y Firma Evaluador

### Formato 14 Evaluación del Tiempo.

EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO			
<Escribir el Nombre del Proyecto>			
G.P.P. Colombia		Fecha de elaboración: <DD/MM/AAAA>	
		<Consultor/Contratista> <Nombre>	
		Director <Consultoría/Contrato de Obra>	
		Interventor <Nombre>	
DOCUMENTOS DE LA OFERTA	CALIFICACIÓN MÁXIMA OTORGADA	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
<b>4.1. ASPECTOS CONTRACTUALES</b>			
Escribe el tipo y número de contrato.	2		Debe coincidir con la información del contrato
Establece el plazo y su valor contratado.	2		Debe coincidir con la información del contrato
Acepta o prescinde del anticipo si no lo requiere.	1		El contratista puede prescindir del anticipo si no lo requiere
Propone fecha de inicio y de terminación.	1		No se podrá superar el plazo inicial
Escribe el número de riesgos identificados.	1		De acuerdo a la revisión de la matriz de riesgos presentada
Identifica el recurso humano requerido.	1		No podrá ser menor al asignado en los términos de la invitación
<b>4.2. ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS</b>			
Diligenciamiento del formato estimación por tres valores "PERT".	10		Llenar el formato acorde a las instrucciones del mismo
<b>4.3. DETERMINACIÓN DEL PRESUPUESTO</b>			
Diligenciamiento del formato presupuesto de proyecto.	8		Llenar el formato acorde a las instrucciones del mismo
<b>4.4. FLUJO DE CAJA</b>			
Diligenciamiento del formato flujo de caja del proyecto.	10		Llenar el formato acorde a las instrucciones del mismo
<b>4.6. CONTROL DE LOS COSTOS</b>			
Diligenciamiento del formato cálculo del valor ganado de los entregables.	10		Llenar el formato acorde a las instrucciones del mismo
Seguimiento de los entregables.	8		Hacer el seguimiento y control para cada entregable
<b>CALIFICACIÓN FINAL</b>	<b>80</b>	<b>0</b>	
*NA= Equivale a No Aplica. *NP=Equivale a No presenta			
Aclaraciones (Deben relacionarse todas las aclaraciones y respuestas surtidas durante la evaluación y traslado si es del caso):			

Nota: Certifico que el resultado de la evaluación está fundamentado en la Gestión de los Costos del Proyecto propuesta por el <Contratista, consultor, interventor>

Fecha: <DD> DE <MES> DE <AAAA>

Nombre y Firma Evaluador

Nombre y Firma Evaluador

### Formato 15 Evaluación de los Costos.

EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO			
<Escribir el Nombre del Proyecto>			
G.P.P. Colombia		Fecha de elaboración: <DD/MM/AAAA>	
		<Consultor/Contratista> <Nombre>	
		Director <Consultoría/Contrato de Obra>	
		Interventor <Nombre>	
DOCUMENTOS DE LA OFERTA	CALIFICACIÓN MÁXIMA OTORGADA	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
<b>5.1. ASPECTOS CONTRACTUALES</b>			
Escribe el tipo y número de contrato.	2		Debe coincidir con la información del contrato
Establece el plazo y su valor contratado.	2		Debe coincidir con la información del contrato
Acepta o prescinde del anticipo si no lo requiere.	1		El contratista puede prescindir del anticipo si no lo requiere
Propone fecha de inicio y de terminación.	1		No se podrá superar el plazo inicial
Escribe el número de riesgos identificados.	1		De acuerdo a la revisión de la matriz de riesgos presentada
Identifica el recurso humano requerido.	1		No podrá ser menor al asignado en los términos de la invitación
<b>5.2. PROPOSITO DE LA CALIDAD</b>			
Definición de nombre de la organización.	1		Definir el nombre de la organización
<b>5.3. PERIODO DE VIGENCIA</b>			
Definición de periodo de vigencia del proyecto.	1		Definir el periodo de vigencia del proyecto
<b>5.4. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN</b>			
Descripción breve de la responsabilidad de la dirección.	3		Describir brevemente la responsabilidad de la dirección
<b>5.5. POLÍTICAS DE CALIDAD</b>			
Definición de las políticas de calidad aplicables al proyecto.	5		Definir las políticas de calidad aplicables al proyecto
<b>5.6. OBJETIVOS DE CALIDAD</b>			
Definición de los objetivos de calidad.	4		Definir como mínimo dos objetivos de calidad
<b>5.7. INDICADORES DE GESTIÓN</b>			
Definición de los indicadores de gestión.	4		Definir los indicadores de gestión de acuerdo al formato suministrado
<b>5.8. ACTIVIDADES PARA EL CONTROL DE CALIDAD</b>			
Definición de las actividades requeridas para el control de calidad.	5		Definir las actividades requeridas para el control de calidad
<b>5.9. PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES DE CALIDAD</b>			
Planificación de las actividades por entregable.	5		Planificar las actividades de acuerdo al cuadro suministrado y a las actividades definidas en 5.8
<b>5.10. REGISTROS DE LA CALIDAD</b>			
Descripción de los registros de calidad.	8		Describir los registros de calidad
<b>5.11. ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD</b>			
Diligenciamiento del formato evaluación y selección de especialistas.	3		Llenar el formato acorde a las instrucciones del mismo
Diligenciamiento del formato evaluación y selección de proveedores.	3		Llenar el formato acorde a las instrucciones del mismo
Diligenciamiento del formato lista de verificación.	4		Llenar el formato acorde a las instrucciones del mismo
Diligenciamiento del formato diagrama causa-efecto (Ishikawa de pescado).	4		Llenar el formato acorde a las instrucciones del mismo
Diligenciamiento del formato acciones preventivas, correctivas o de mejora.	4		Llenar el formato acorde a las instrucciones del mismo
<b>CALIFICACIÓN FINAL</b>	<b>80</b>	<b>0</b>	
*NA= Equivale a No Aplica. *NP=Equivale a No presenta			
Aclaraciones (Deben relacionarse todas las aclaraciones y respuestas surtidas durante la evaluación y traslado si es del caso):			

Nota: Certifico que el resultado de la evaluación está fundamentado en la Gestión de la Calidad Proyecto propuesta por el <Contratista, consultor, interventor>

Fecha: <DD> DE <MES> DE <AAAA>

Nombre y Firma Evaluador

Nombre y Firma Evaluador

### Formato 16 Evaluación de la Calidad.

EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS DEL PROYECTO			
<Escribir el Nombre del Proyecto>			
G.P.P. Colombia		Fecha de elaboración: <DD/MM/AAAA>	
		<Consultor/Contratista>: <Nombre>	
		Director: <Consultoría/Contrato de Obra>	
		Interventor: <Nombre>	
		Director Interventoría:	
DOCUMENTOS DE LA OFERTA	CALIFICACIÓN MÁXIMA OTORGADA	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
<b>6.1. ASPECTOS CONTRACTUALES</b>			
Escribe el tipo y número de contrato.	2		Debe coincidir con la información del contrato
Establece el plazo y su valor contratado.	2		Debe coincidir con la información del contrato
Acepta o prescinde del anticipo si no lo requiere.	1		El contratista puede prescindir del anticipo si no lo requiere
Propone fecha de inicio y de terminación.	1		No se puede superar el plazo inicial
Escribe el número de riesgos identificados.	1		De acuerdo a la revisión de la matriz de riesgos presentada
Identifica el recurso humano requerido.	1		No podrá ser menor al exigido en los términos de la invitación
<b>6.2. ESTRUCTURA DE DESEMPEÑO DEL PROYECTO</b>			
Elaboración de la estructura de desempeño del proyecto.	4		Debe presentarse mediante un organigrama
<b>6.3. ESTRUCTURA DE DESEMPEÑO DE RECURSOS</b>			
Elaboración de un diagrama jerárquico de recursos.	4		Se deben tener en cuenta los siguientes tipos de recursos: personal, materiales y equipo
<b>6.4. MATRIZ DE ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES</b>			
Diligenciamiento del formato matriz de asignación de responsabilidades.	4		Llenar el formato acorde a las instrucciones del manual
<b>6.5. HISTOGRAMA DE RECURSOS</b>			
Elaboración de un histograma de recursos.	4		Elaborar un histograma de recursos
<b>6.6. SISTEMA DE RECONOCIMIENTO Y RECOMPENSA</b>			
Elaboración de un sistema de reconocimiento y recompensa.	4		Elaborar un sistema de reconocimiento y recompensa
Diligenciamiento del formato evaluación de desempeño de trabajo.	4		Llenar el formato acorde a las instrucciones del manual
<b>6.7. DEBARRILLO DEL EQUIPO DEL PROYECTO</b>			
Diseño y creación de los formatos para registros.	2		Estos formatos sirven para llevar el registro de las capacitaciones
Diligenciamiento de los formatos para registros.	4		Diligenciar los formatos para registros
<b>6.8. DIRECCIÓN DEL EQUIPO DEL PROYECTO</b>			
Diseño y creación del procedimiento de seguimiento y desempeño.	2		Crear / crear el procedimiento de seguimiento y desempeño
Diligenciamiento del registro de los evaluaciones de desempeño.	4		Diligenciar el registro de evaluaciones de desempeño
Diligenciamiento lista de asistencias de las reuniones.	2		Diligenciar la lista de asistencias de las reuniones
CALIFICACIÓN FINAL	60	0	

\*M= Equivale a No Aplica. \*NP= Equivale a No presenta

Aclaraciones (Deben relacionarse todas las aclaraciones y respuestas surtidas durante la evaluación y tratado si es del caso):

Nota: Certifico que el resultado de la evaluación está fundamentado en la Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto propuesta por el <Contratista, consultor, interventor>.

Fecha: <DD> DE <ME> DE <AAAA>

Nombre y Firma Evaluador

Nombre y Firma Evaluador

### Formato 17 Evaluación de los Recursos Humanos.

EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO			
<Escribir el Nombre del Proyecto>			
G.P.P. Colombia		Fecha de elaboración: <DD/MM/AAAA>	
		<Consultor/Contratista>: <Nombre>	
		Director: <Consultoría/Contrato de Obra>	
		Interventor: <Nombre>	
		Director Interventoría:	
DOCUMENTOS DE LA OFERTA	CALIFICACIÓN MÁXIMA OTORGADA	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
<b>7.1. ASPECTOS CONTRACTUALES</b>			
Escribe el tipo y número de contrato.	2		Debe coincidir con la información del contrato
Establece el plazo y su valor contratado.	2		Debe coincidir con la información del contrato
Acepta o prescinde del anticipo si no lo requiere.	1		El contratista puede prescindir del anticipo si no lo requiere
Propone fecha de inicio y de terminación.	1		No se puede superar el plazo inicial
Escribe el número de riesgos identificados.	1		De acuerdo a la revisión de la matriz de riesgos presentada
Identifica el recurso humano requerido.	1		No podrá ser menor al exigido en los términos de la invitación
<b>7.2. CANALES DE COMUNICACIONES</b>			
Elaboración de los canales de comunicaciones del proyecto.	6		Diligenciar el formato de canales de comunicaciones
<b>7.3. TIPOS DE COMUNICACIONES</b>			
Definición de los medios de comunicación a utilizar.	3		Tipos de comunicación a utilizar: de voz escrita, verbal, electrónica
Responsables del manejo de las comunicaciones.	4		Mínimo debe haber un responsable de cada comunicación
<b>7.4. GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES</b>			
Diseño de las comunicaciones.	NA		Utilización adecuada de los formatos y convenciones
<b>7.5. CONTROL DE LAS COMUNICACIONES</b>			
Diseño de medidas para controlar las comunicaciones.	6		Debe contener una estrategia de notificación del recibido por parte del receptor al emisor, y un sistema integral de almacenamiento
CALIFICACIÓN FINAL	26	0	

\*NA= Equivale a No Aplica. \*NP= Equivale a No presenta

Aclaraciones (Deben relacionarse todas las aclaraciones y respuestas surtidas durante la evaluación y tratado si es del caso):

Nota: Certifico que el resultado de la evaluación está fundamentado en la Gestión de las Comunicaciones del Proyecto propuesta por el <Contratista, consultor, interventor>.

Fecha: <DD> DE <ME> DE <AAAA>

Nombre y Firma Evaluador

Nombre y Firma Evaluador

### Formato 18 Evaluación de las Comunicaciones.

EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO			
<Escribir el Nombre del Proyecto>			
Fecha de elaboración: <DD/MM/AAAA>		Director <Consultoría/Contrato de Obra>	
<Consultor/Contratista> <Nombre>		Director Interventoría:	
Interventor: <Nombre>			
DOCUMENTOS DE LA OFERTA	CALIFICACIÓN MÁXIMA OTORGADA	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
<b>8.1. ASPECTOS CONTRACTUALES</b>			
Describe el tipo y número de contrato.	2		Debe coincidir con la información del contrato
Establece el plazo y su valor contractual.	2		Debe coincidir con la información del contrato
Acorda o prescribe del anticipo si no lo requiere.	1		El contratista puede prescribir del anticipo si no lo requiere
Propone fecha de inicio y de terminación.	1		No se podrá superar el plazo inicial
Describe el número de riesgos identificados.	1		De acuerdo a la revisión de la matriz de riesgos presentada
Identifica el recurso humano requerido.	1		No podrá ser menor al estipulado en los términos de la invitación
<b>8.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS</b>			
Definición de la metodología para la gestión de los riesgos.	3		Aplicar a cada uno de los entregables del proyecto
Identificación de una estructura de riesgos de riesgos.	4		Pueden ser de carácter técnico, humano, interno e imprevedibles
Identificación de las fuentes de riesgos.	3		Identificar las principales fuentes de los riesgos
Categorización de riesgos.	3		De acuerdo a los mecanismos establecidos en el formato
Definición de escalas de probabilidad e impacto.	2		Mediante el formato "Impacto y Probabilidad de los Riesgos"
Asignación de roles y responsabilidades.	2		Definido de acuerdo a su fuente y sus responsabilidades
<b>8.3. ANÁLISIS CUALITATIVO DE LOS RIESGOS</b>			
Riesgos asociados a cada entregable.	2		Asociar riesgos por cada entregable del proyecto.
Definición de la probabilidad e impacto de los riesgos.	3		En escala de 1 a 10 de acuerdo al formato adjunto.
<b>8.4. ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS</b>			
Definición de los costos asumidos por cada riesgo.	3		Calculado por los costos del proyecto
Probabilidad de impacto.	2		Basado específicamente en la incertidumbre
Impacto de cada riesgo en el presupuesto.	3		Definido de acuerdo a la probabilidad
Peso de impacto en el presupuesto del proyecto.	1		Completado por el formato
Impacto de cada riesgo en el cronograma.	3		Definido de acuerdo a la probabilidad
Peso de impacto en el cronograma del proyecto.	1		Completado por el formato
<b>8.5. RESPUESTA A LOS RIESGOS</b>			
Definición de la respuesta a la materialización de los riesgos.	5		Por el estrategia y tipo de respuesta, responsable y plan de contingencia de cada riesgo
<b>8.6. CONTROL DE LOS RIESGOS</b>			
Diligenciamiento del formato seguimiento y control de los riesgos.	7		Definir las directrices de los riesgos y los controles requeridos.
CALIFICACIÓN FINAL		60	0

Nota: Certifico que el resultado de la evaluación está fundamentado en la Gestión de los Riesgos del Proyecto propuesta por el <Contratista, consultor, interventor>.

Fecha: <DD> DE <MES> DE <AAAA>

Nombre y Firma Evaluador: \_\_\_\_\_

**Formato 19 Evaluación de los Riesgos.**

EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO			
<Escribir el Nombre del Proyecto>			
Fecha de elaboración: <DD/MM/AAAA>		Director <Consultoría/Contrato de Obra>	
<Consultor/Contratista> <Nombre>		Director Interventoría:	
Interventor: <Nombre>			
DOCUMENTOS DE LA OFERTA	CALIFICACIÓN MÁXIMA OTORGADA	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
<b>8.1. ASPECTOS CONTRACTUALES</b>			
Describe el tipo y número de contrato.	2		Debe coincidir con la información del contrato
Establece el plazo y su valor contractual.	2		Debe coincidir con la información del contrato
Acorda o prescribe del anticipo si no lo requiere.	1		El contratista puede prescribir del anticipo si no lo requiere
Propone fecha de inicio y de terminación.	1		No se podrá superar el plazo inicial
Describe el número de riesgos identificados.	1		De acuerdo a la revisión de la matriz de riesgos presentada
Identifica el recurso humano requerido.	1		No podrá ser menor al estipulado en los términos de la invitación
<b>8.2. PLANIFICACIÓN DE LAS ADQUISICIONES</b>			
Exposición de la planificación de las adquisiciones.	8		Elaborar una planificación adecuada de las adquisiciones
<b>8.3. REALIZACIÓN DE LAS ADQUISICIONES</b>			
Diligenciamiento del formato enunciado de trabajo del proyecto.	4		Llenar el formato con las instrucciones de mismo
Estructuración del contrato.	2		Puede detallarse en el formato suministrado
Diligenciamiento del formato selección de proveedores.	4		Llenar el formato con las instrucciones de mismo
<b>8.4. CONTROL DE LAS ADQUISICIONES</b>			
Diligenciamiento del formato control de adquisiciones.	6		Llenar el formato con las instrucciones de mismo
Seguimiento parcelado de las adquisiciones.	2		Hacer seguimientos parcelados de las adquisiciones del proyecto
<b>8.5. CIERRE DE LAS ADQUISICIONES</b>			
Diligenciamiento del acta de recibo e satisfacción de productos y/o servicios.	4		Llenar el formato con las instrucciones de mismo
CALIFICACIÓN FINAL		40	0

Nota: Certifico que el resultado de la evaluación está fundamentado en la Gestión de las Adquisiciones de Proyecto propuesta por el <Contratista, consultor, interventor>.

Fecha: <DD> DE <MES> DE <AAAA>

Nombre y Firma Evaluador: \_\_\_\_\_

**Formato 20 Evaluación de las Adquisiciones.**

EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS INTERESADOS DEL PROYECTO			
<b>&lt;Escribir el Nombre del Proyecto&gt;</b>			
Fecha de elaboración: <DD/MM/AAAA>		Director <Consultoría/Contrato de Obra>	
Consultor/Contratista: <Nombre>		Director Interventoría:	
Interventor: <Nombre>			
DOCUMENTOS DE LA OFERTA	CALIFICACIÓN MÁXIMA OTORGADA	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
<b>10.1. ASPECTOS CONTRACTUALES</b>			
Escribe el tipo y número de contrato.	2		Debe coincidir con la información del contrato
Establece el plazo y su valor contractual.	2		Debe coincidir con la información del contrato
Acepta o prescinde del artículo si no lo requiere.	1		El contratista puede prescindir del artículo si no lo requiere
Propone fecha de inicio y de terminación.	1		No se puede superar el plazo inicial
Escribe el número de riesgos identificados.	1		De acuerdo a la reunión de la matriz de riesgos presentada
Identifica el recurso humano requerido.	1		No podrá ser menor el exigido en los términos de la invitación
<b>10.2. IDENTIFICACIÓN DE INTERESADOS</b>			
Identificación de los interesados	3		Definir los interesados del proyecto
Diligenciamiento del formato "Identificación de interesados"	4		Llenar el formato acorde a las instrucciones del mismo
<b>10.3. ESTRATEGIAS PARA LA PARTICIPACIÓN DE INTERESADOS</b>			
Diligenciamiento del formato de estrategia de gestión de los interesados	4		Llenar el formato acorde a las instrucciones del mismo
<b>10.4. PARTICIPACIÓN DE LOS INTERESADOS</b>			
Identificación del nivel de participación de los interesados	3		Definir el nivel de participación de los interesados del proyecto
Diligenciamiento del formato nivel de participación de los interesados	4		Llenar el formato acorde a las instrucciones del mismo
<b>CALIFICACIÓN FINAL</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	
<small>*NA= Equivale a No Aplica. *NP=Equivale a No presenta</small>			
<small>Aclaraciones (Deben relacionarse todas las aclaraciones y respuestas surtidas durante la evaluación y traslado si es del caso):</small>			

Nota: Certifico que el resultado de la evaluación esta fundamentado en la Gestión del Tiempo de los Interesados propuesta por el <Contratista, consultor, interventor>.

Fecha: <DD> DE <MES> DE <AAAA>

Nombre y Firma Evaluador

Nombre y Firma Evaluador

*Formato 21 Evaluación de los Interesados.*

Con la ayuda de un diseñador gráfico se diseñó un isotipo (Ilustración 4) con su respectivo logotipo, para identificar la metodología desarrollada.



**G.P.P. Colombia**

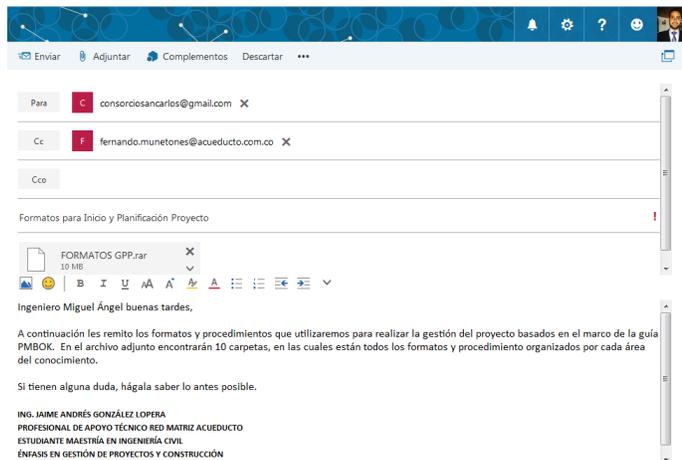
*Ilustración 4 Isotipo de la metodología.*

#### 4.4. Etapa 4. Implementación de la metodología basada en el Estándar PMI®

Luego de diseñar los formatos, los mismos fueron divulgados a los interesados del proyecto, inicialmente en una reunión (Fotografía 7) y seguidamente se enviaron por correo electrónico (Fotografía 8) para ser diligenciados por el Consultor.



*Fotografía 7 Reunión divulgación de formatos.*



*Fotografía 8 Envío de formatos mediante correo electrónico.*

Los resultados de esta etapa se presentaran de acuerdo a los grupos de procesos contemplados en la guía PMBOK® v.5.

#### **4.4.1. Iniciación.**

Para iniciar con la implementación de la metodología G.P.P. Colombia en la Organización, el Consultor diligencia el Formato 2 y posteriormente se realiza la respectiva evaluación con el formato Evaluación del Acta de Constitución, el cual obtuvo 41 puntos de 80 posibles. Se observa que este no realiza una estructura de desglose de trabajo (EDT) inicial que ayuda a definir el alcance, la descripción del área de influencia fue insuficiente, los objetivos no eran claros, no presentaron factores de éxito, flujo de caja y matriz DOFA y no identificaron la relación de los interesados con el proyecto, con lo que se evidencia que el Consultor no tenía conocimiento de una buena gestión inicial de proyectos, por lo que se hizo un análisis del proceso de contratación usado en la Organización, con lo que se obtuvo el Diagrama 3.

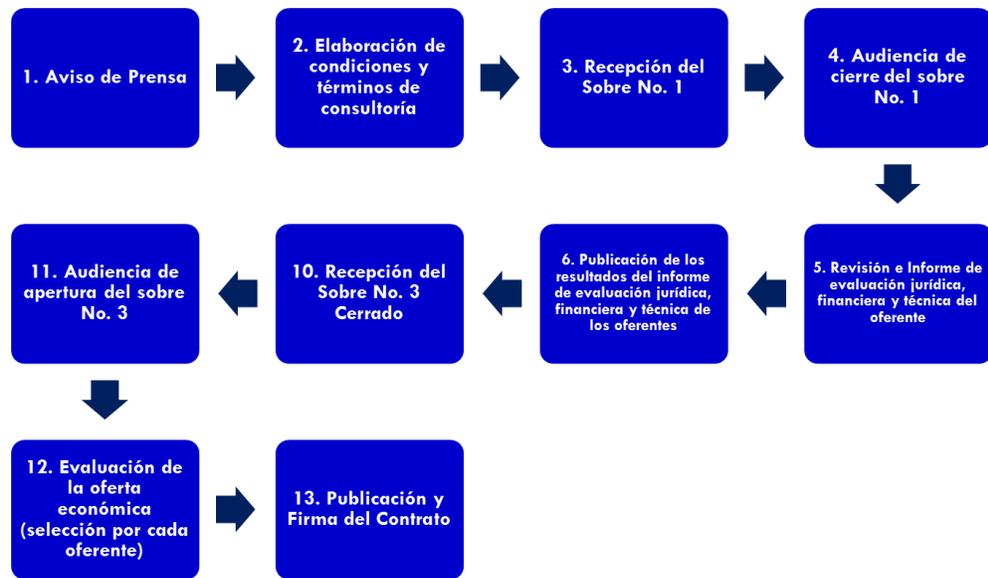


Diagrama 3 Flujo de contratación de la Organización.

De acuerdo al Diagrama 3 el área técnica de la Organización no hace parte del proceso de selección del contratista, por este motivo y con el fin de que se pueda calificar o descartar oferentes teniendo en cuenta su capacidad de gestionar proyectos, se propuso crear tres (3) nuevas etapas en el proceso de contratación existente, en las que se incluye la entrega de un nuevo formato, una evaluación por parte del área técnica de la Organización y una publicación de los resultados obtenidos, en el Diagrama 4 se observa estas tres (3) nuevas etapas en color verde y como quedaría el proceso de contratación de la Organización en el evento de implementar este nuevo formato.



Diagrama 4 Flujo del proceso de contratación incluyendo las 3 nuevas fases.

En el Formato 22 se le pedirá a los futuros oferentes que redacten factores

de éxito, un alcance del proyecto, plazos e hitos tentativos del proyecto, un presupuesto tentativo del proyecto y el análisis de los posibles interesados en el proyecto, con el fin de que el área técnica de la Organización pueda evaluar el proceso de desarrollo y gestión inicial de proyectos que ejecutaran los oferentes y así poder calificarlos y/o descalificarlos. Dentro de los anexos se puede encontrar este formato con la ayuda para diligenciarlo y su respectivo formato de evaluación (ANEXO 5).

 <b>G.P.P. Colombia</b>	<b>ENUNCIADO DE TRABAJO DEL PROYECTO</b>
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	<Escriba el nombre del proyecto, el que se define en los términos de referencia>
<b>OBJETO DEL PROYECTO</b>	<Escriba el objeto del proyecto>
<b>1. ASPECTOS CONTRACTUALES</b>	
<b>TIPO DE CONTRATO</b>	<Escriba el Tipo de Contrato>
<b>CONTRATO No.</b>	<Escriba el No. de Contrato>
<b>PEDIDO No.</b>	<Escriba el No. de Pedido>
<b>PLAZO</b>	<Escriba el plazo del contrato>
<b>VALOR</b>	<Escriba el valor del contrato \$>
<b>VALOR DE ANTICIPO</b>	<Escriba el valor del anticipo (si aplica) \$>
<b>FECHA DE INICIO</b>	<Escriba fecha de iniciación (día-mes-año)>
<b>FECHA DE TERMINACION</b>	<Escriba fecha de terminación (día-mes-año)>
<b>OFERENTE</b>	<Escriba el nombre del contratista en mayúscula>
<b>2. FACTORES DE EXITO</b>	
<b>3. ALCANCE DEL PROYECTO</b>	
<b>4. PLAZO E HITOS DEL PROYECTO</b>	
<b>5. PRESUPUESTO INICIAL DEL PROYECTO</b>	
<b>6. ANALISIS DE INTERESADOS</b>	
Para constancia, se firma la presente acta en original y tres (3) copias, a los <días en letras> (<días en números>) días del mes de <mes en letras> del año <año en números>.	
OFERENTE	
<hr/> <b>NOMBRE DEL REPRESENTANTE</b> Representante Legal FIRMA CONTRATISTA	

Original: Archivo Proceso Contractual  
 Copias: Dirección de Contratación y Compras/<Área que solicitó el trámite de contratación>

*Formato 22 Enunciado del Trabajo del Proyecto.*

Con este resultado se realiza la primera capacitación (Fotografía 9) por parte de los investigadores cuyo tema fue el desarrollo del acta de inicio del proyecto, donde se les explicó aquellos temas en los que habían tenido dificultades y adicionalmente se tomó una lista de asistencia (Ilustración 5). Dentro de los anexos de esta investigación se encuentra la presentación y la lista de asistencia de ese día (ANEXO 6).



Fotografía 9 Primera capacitación.

LISTA DE ASISTENCIA						
 <b>G.P.P. Colombia</b>		<b>NOMBRE DEL EVENTO:</b> Capacitación 1 - Acta de Constitución del Proyecto				
		<b>Lugar:</b> Sala 2 - Organización			<b>Fecha de realización:</b> 24 - febrero - 2016	
		<b>Tema:</b> Acta de constitución del proyecto			<b>Horario:</b> 4:00 pm a 4:30 pm	
		<b>Instructor:</b> Jaime González y Sandra Suárez				
No.	NOMBRE	CEDULA CIUDADANÍA	ÁREA/ENTIDAD	E-MAIL	FIRMA	
1	Hildebrando Cienfuegos	13269258	San Carlos	hielduvalos@yahoo.com	[Firma]	
2	Esteban Huertas M	1011394436	San Carlos	carreteroesteban1@guarico.gov	[Firma]	
3	DANIEL FELIPE DOMÍNGUEZ	1038662900	"	danf88@hotmail.com	[Firma]	
4	Alvaro José Suárez	39548679	San Carlos	-	[Firma]	
5	Juan José Brando	39548679	San Carlos	jjbrando68@hotmail.es	[Firma]	

Ilustración 5 Lista de asistencia primera capacitación.

Asimismo se les entrega un tríptico con un resumen sencillo de cada uno de los temas que se explicaron en la capacitación, con el fin de que pudieran tenerlo presente a lo largo del proyecto, el cual puede observarse en el ANEXO 6. Finalmente se diligencia y se firma el Formato 2. Todos los formatos diligenciados de encuentran dentro del ANEXO 8 y los formatos de evaluación de inicio y planificación diligenciados pueden encontrarse en el ANEXO 7 de esta investigación con su respectivo formato de evaluación.

#### 4.4.2. Planificación.

Para los procesos que componen el grupo de procesos de planificación del proyecto y en tomando como referencia lo que se realizó durante el inicio, se siguieron una serie de pasos que se resumen en el Diagrama 5:



Diagrama 5 Flujo de análisis del proyecto.

Algunos de los aspectos no presentados por el Consultor que son indispensables para la planificación del proyecto fueron:

- Para el área del conocimiento de alcance, el Consultor no diligencia el formato “GPP Predecesoras de Entregables” importante para hacer un adecuado seguimiento y control del proyecto, de igual manera no se identificaron los riesgos relacionados a cada entregable evitando planificar una respuesta en caso de materializarse alguno de estos. Asimismo no realiza el método de la ruta crítica para entregables principales del proyecto, importante para tener un mayor control sobre estos.
- El tiempo es el área del conocimiento que nos determina la duración de las actividades, la fecha de entrega de los productos y el plazo para ejecutar el proyecto. Del formato el Consultor no secuenció las actividades (Diagrama de red), ni se presentó el desarrollo del control y seguimiento de cada uno de los plazos parciales de estas, evitando determinar cuál era el orden de ejecución de las actividades, y más importante aún, como se iba a verificar el cumplimiento de las fechas planificadas de entrega y su plan de acción en caso de retrasarse los productos de la ruta crítica.
- En el área del conocimiento de costos el Consultor no desarrolla un flujo de caja, lo que le dificulta conocer si el presupuesto presenta o no un excedente, si es posible pagar las deudas a la fecha o si se debe solicitar un refinanciamiento entre otros.
- Para el área del conocimiento de interesados, el Consultor no diligencia ninguno de los formatos debido a que como este no tendría ninguna retribución económica por hacerlo y al ser uno de los últimos, omitió este formato.

Las evaluaciones de cada uno de los formatos diligenciados por el Consultor,

se realizaron considerando las divergencias presentadas al momento de diligenciar éstos respecto a la línea base formulada por la Metodología GPP Colombia cuando fueron diseñados los formatos para cada una de las diez (10) áreas del conocimiento, la calificación máxima otorgada por el diligenciamiento de cada formato fue preponderada teniendo en cuenta la relevancia y el grado de dificultad de cada uno de sus numerales; los numerales con mayor relevancia y dificultad como la creación de la EDT, el diccionario de la EDT y predecesores de entregables que suman 26 de los 80 puntos posibles a obtener en la Planificación de la Gestión del Alcance; la secuencia y definición de las actividades por entregable, la estimación por tres valores "PERT" y el desarrollo del cronograma del proyecto suma 31 de los 60 puntos posibles a obtener en la Planificación de la Gestión del Tiempo.

Se recopilaron todos los resultados de las evaluaciones en el Gráfico 14, adicionalmente dichos formatos se encuentran en los anexos de esta investigación (ANEXO 8).

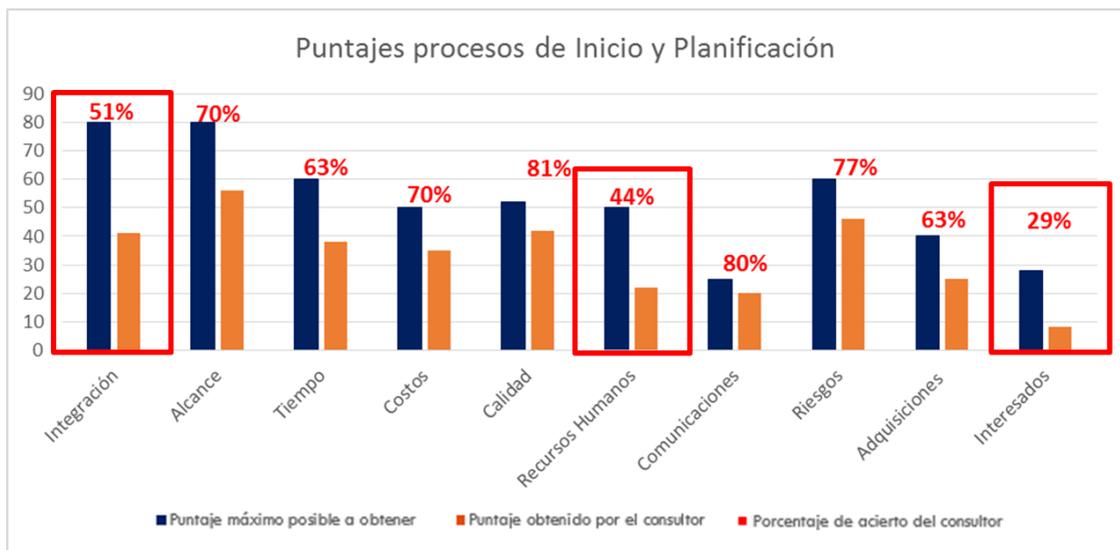
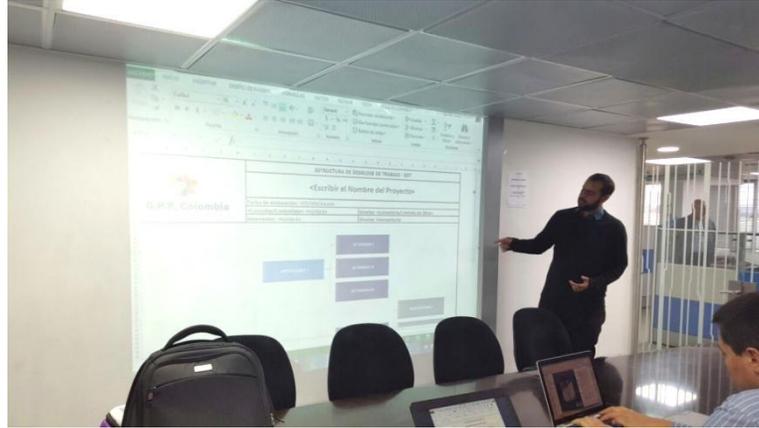


Gráfico 14 Resultados de la evaluación de los formatos.

Este gráfico muestra las áreas en las que se presentaban más equivocaciones son integración, recursos humanos e interesados, sin dejar de lado que aun así se presentan falencias en las otras áreas. De igual manera se realizó una capacitación (Fotografía 10) del tema de planificación y se les entregó un tríptico informativo de este tema, al igual que la capacitación anterior, la presentación, lista de asistencia y el tríptico se encuentran en el ANEXO 9 de esta investigación.



*Fotografía 10 Capacitación del proceso de planificación.*

De los procedimientos indispensables de este grupo de procesos se encuentra inicialmente la EDT sin precedencia en la que se establecen los entregables del proyecto con sus respectivas actividades y se encuentra dentro del formato de alcance en el ANEXO 8.

Adicionalmente se crea el formato “GPP Predecesoras de entregables”, en el que se identifican para cada uno de sus entregables, la persona responsable, los canales de comunicación, los riesgos asociados, fechas planificadas de entrega, las fechas de control y los costos planificados, a su vez incluye un control de los costos mediante un análisis de valor ganado, un banco de tiempo y otro de costos, que serán diligenciados en el grupo de procesos de seguimiento y control durante el ciclo de vida del proyecto. Este se encuentra en el ANEXO 4 en el área del conocimiento de alcance esta investigación.

De igual forma se desarrolla el cronograma del proyecto teniendo en cuenta sus entregables, la duración y la secuencia de sus actividades, para determinar la ruta crítica y tener un adecuado seguimiento y control de estos. Este cronograma de encuentra en el formato del área del conocimiento de tiempo en el ANEXO 8.

Para desarrollar la gestión de los riesgos del proyecto, el Consultor utiliza como insumo la matriz suministrada por la Organización, dentro del Grupo de Iniciación, esta matriz de riesgos cuenta con su respectivo análisis cualitativo y cuantitativo de alto nivel, ésta incluye la evaluación de los riesgos con sus respectivas respuestas, quien la ejecuta y el procedimiento para determinar que ya no existe el riesgo. La metodología G.P.P. Colombia, basada en la Guía PMBOK® v.5 utiliza esta matriz general como insumo para realizar el análisis de los riesgos para cada entregable, teniendo en cuenta la probabilidad e impacto de los riesgos y los análisis cualitativos y cuantitativos de los mismos.

#### **4.4.3. Ejecución.**

Empieza en el área de conocimiento integración con la dirección y gestión de la ejecución del proyecto basada en las líneas bases del proyecto.

Posteriormente se realiza el aseguramiento de la calidad mediante los formatos de Evaluación y Selección de Especialistas, Evaluación y Selección de Proveedores, Lista de verificación, Diagrama Causa - Efecto, en el caso que se presenten no conformidades, Acciones Preventivas, Correctivas o de Mejora.

El Consultor adquiere el equipo del proyecto requerido para la ejecución del proyecto, basado en la Estructura de Desglose del Recursos Humanos y la Matriz de Asignación de Responsabilidades; y desarrolla y potencializa sus capacidades en equipo e individuales suministrándoles charlas y capacitaciones periódicas y realizándoles una Evaluación de Desempeño cada vez que se ameritaba para el respectivo reconocimiento y recompensa.

La Gestión de las Comunicaciones es un proceso clave para la dirección del proyecto, dado que establece actividades para crear, distribuir, recibir, confirmar y comprender la información generada por el mismo, así mismo para generar informes de desempeño, estado de los entregables, avance del cronograma y costos generados; donde se establece la obligación de establecer la IMPORTANCIA y la CONFIDENCIALIDAD de cada archivo o documento emitido por el Consultor

El último proceso dentro de la ejecución del proyecto consiste en gestionar las expectativas de los interesados, lo que fue realizado mediante reuniones sistemáticas en las cuales se realizó el acercamiento a las personas afectadas por el proyecto con acompañamiento de la Dirección de Gestión Social de la Organización, en la cuales la comunidad expuso aspectos importantes como las cotas máximas requeridas, el número de personas que habitan en la parte alta de los barrios San Dionisio y Pardo Rubio III, datos que no habría sido posible estimarlos con la documentación existente.

#### **4.4.4. Seguimiento y Control.**

El formato Ruta Crítica del Proyecto, que es un anexo del numeral 2.7. SEGUIMIENTO Y CONTROL del formato “Gestión del Alcance del Proyecto”, manejando íntegramente el formato también presenta información contractual en el 2.1. ASPECTOS CONTRACTUALES, así como la información técnica del alcance del proyecto, elaborado para cada uno de sus entregables, el cual como formato integrador genera los indicadores del tiempo y costos del proyecto mediante la gestión del valor ganado, el cual integra los principales indicadores que son el costo planificado – PV, el costo actual – AC y el Valor Ganado – EV, con los cuales se obtienen indicadores

como el desvío en el cronograma – SV, el desvío en costos – CV, el porcentaje de desvío en el cronograma – SPI, el porcentaje de desvío en costos – CPI y los estimativos de costo final a la terminación del proyecto y el ahorro o sobrecosto que presentará cada uno de los entregables del proyecto. A cada uno de los entregables se le hizo un seguimiento y control en tres plazos al 25%, 50% y 75% de ejecución, donde junto con el contratista y un asesor PMP se realizó la medición del avance real de ejecución en cada una de las tres fechas de control. En la Ilustración 6 se presenta en detalle uno de los formatos de control para el entregable “Informe de investigación y análisis de la información” donde se muestra la información técnica de este y las variables de control. En el ANEXO 8, dentro del área del conocimiento de Alcance se encuentra este mismo formato para la totalidad de los entregables.

Como se observa en la Ilustración 7, para el control de proyecto se implementa un banco de tiempo y costos, los cuales fueron calculados para obtener una línea base de medición a lo largo del ciclo de vida del proyecto. El banco de costos hace referencia al capital que se ha ahorrado o al sobrecosto que se ha incurrido en el proyecto, mientras que el banco de tiempo hace referencia a la cantidad en días que lleva el proyecto de adelanto o de retraso. Para el banco de tiempo, se tuvieron en cuenta sólo los entregables que hacían parte de la ruta crítica, debido a que sólo estos podrían afectar el plazo total del mismo, teniendo en cuenta que cualquier novedad de algún entregable en su plazo de entrega y que este a su vez genere una modificación de la ruta crítica, llevara a modificar dicho banco de tiempo; para el banco de costos si se tuvo en cuenta la totalidad de los entregables.

	1	30 Días	NCC
	Informe de investigación y análisis de información		24
	fi: 01/02/2016 fa: 05/03/2016		Versión
			01
fe: 05/03/2016	Responsable: Ingeniero Civil		H:
Fecha control	09/02/2016	17/02/2016	25/02/2016
Planificado	25%	50%	75%
Ejecutado	26%	51%	75%
Gestión del valor ganado			
BAC	\$ 40.853.595	AC <sub>t</sub>	\$ 40.853.595
PV	\$ 10.213.399	\$ 20.426.798	\$ 30.640.196
EV	\$ 10.621.935	\$ 20.835.333	\$ 30.640.196
AC	\$ 10.681.930	\$ 20.735.350	\$ 30.610.200
CV	-\$ 59.995	\$ 99.983	\$ 29.996
SV	\$ 408.536	\$ 408.536	\$ 0
CPI	0,99	1,00	1,00
SPI	1,04	1,02	1,00
EAC	\$ 41.084.346	\$ 40.657.549	\$ 40.813.600
VAC	-\$ 230.751	\$ 196.046	\$ 39.995
Control de Cambios			
Fecha	Imp. Tiempo	Imp. Costos	Imp. Calidad
Riesgos: Hurto de archivos del contratista, deficiencias en la calidad de los productos, retrasos en la ejecución de actividades específicas del entregable, el contratista no cumple con la calidad de los entregables.			

Ilustración 6 Seguimiento y control de uno de los entregables del proyecto.

Fecha	30/04/2016	15/06/2016	30/08/2016	15/10/2016
<b>BANCO DE TIEMPO</b>	0 días	0 días	0 días	+16 días
<b>BANCO DE COSTOS</b>	+\$ 1'225.608	+\$ 817.072	-\$ 408.536	+\$ 15'932.902

Ilustración 7 Banco de tiempo y costos con corte al 15 de octubre de 2016.

El formato “Estado de Avance Contratos” como se aprecia en la Ilustración 8 presenta información general del contrato, como la información del contratista, las fechas de firma del contrato, de inicio y de finalización prevista, el plazo contractual, el costo inicial del contrato, las modificaciones que pudiese tener el contrato; así como los avances físicos, financieros y de tiempo en intervalos mensuales con una gráfica del avance físico programado acumulado vs el avance físico real acumulado, el cual es definido, para el caso de las consultorías, en si se logra o no la entrega de

los entregables pactados dentro del periodo a reportar; también el estado de las pólizas, número, cuantía, cubrimiento, vigencias y aseguradora; las sanciones y multas; y las observaciones del supervisor del contrato.

La comparación que se presenta al final de este numeral fue realizada para la fase de seguimiento y control con base en el formato "Estado de Avance Contratos" implementado en los proyectos ejecutados bajo la metodología tradicional de la Organización respecto al formato "Predecesora de Entregables" el cual se muestra en la Ilustración 8.

LOGO ORGANIZACIÓN		ESTADO DE AVANCE DEL CONTRATO DE CONSULTORIA						Fecha de corte mensual	31/10/2016		
		A. INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO - HOJA DE VIDA						Fecha de elaboración ficha	01/11/2016		
# Contrato	1-02-25400-00819-2015	Tipo de contrato	CONSULTORÍA	Contratista	CONSULTORES Y CONSTRUCTORES DE OBRAS LIMITADA - CONSULOBRAS	Integrantes y participación	CONSULOBRAS LTDA - 100%				
Objeto del contrato	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA OPTIMIZACIÓN Y EXPANSIÓN DE LOS SISTEMAS MATRICES DE ACUEDUCTO DEL SECTOR NORTE DE LOS CERROS ORIENTALES										
Representante legal	PUNIO FERNANDO GARZÓN LEAL	Director (Si aplica)	RIGOBERTO LÓPEZ	# Pedido (s)	4600015175	Estado del contrato	EN EJECUCIÓN				
Descripción del Proyecto o Contrato	El proyecto consiste en realizar los estudios y diseños para la optimización y expansión de los sistemas matrices de acueducto del Sector Norte de los Cerros Orientales										
Interventoría externa	SI	# Contrato de Interventoría	2-15-25400-0881-2015	Nombre Interventor	CONSORCIO INTV CERROS NORORIENTALES	Nombre Supervisor EAB	JENNYFER CASTRO MAHECHA				
Datos Iniciales	Valor	Modificaciones y novedades		Uno	Dos	Tres	Cuatro	Cinco	Seis	Siete	Ocho
Valor inicial del contrato (\$)	\$ 1.269.410.965	Adiciones (Dinero)									
Valor inicial del contrato (SMLV)	1.841.18	Nuevo valor del contrato (\$)									
Valor actual del contrato (\$)	\$ 1.269.410.965	Prórrogas (Tiempo)									
Valor Anticipo o pago anticipado	NO APLICA	Suspensiones (tiempo)									
Tiene formula de ajuste ?	NO APLICA	Fecha inicio suspensión									
Fecha suscripción contrato	14/12/2015	Fecha reiniciación									
Fecha iniciación	08/02/2015	Nueva fecha terminación									
Plazo inicial	DOCE (12) MESES	Nuevo plazo ejecución									
Fecha terminación inicial	07/02/2017	OTRAS									
B. ETAPA DE DESARROLLO - AVANCE FINANCIERO											
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)		
Periodo Informado	Periodo (\$)	Periodo (%)	Acumulado (\$)	Acumulado (%)	Periodo (\$)	Periodo (%)	Acumulado (\$)	Acumulado (%)	Saldo contrato (\$)	Periodo (%)	Acumulados (%)
01-02-2016 a 29-02-2016	\$ -	0,00%	\$ -	0,00%	\$ -	0,00%	\$ -	0,00%	\$ 1.269.410.965	0,00%	0,00%
01-03-2016 a 31-03-2016	\$ -	0,00%	\$ -	0,00%	\$ -	0,00%	\$ -	0,00%	\$ 1.269.410.965	0,00%	0,00%
01-04-2016 a 30-04-2016	\$ 38.500.000	3,03%	\$ 38.500.000	3,03%	\$ -	0,00%	\$ -	0,00%	\$ 1.269.410.965	0,00%	0,00%
01-05-2016 a 31-05-2016	\$ 154.000.000	12,13%	\$ 192.500.000	15,16%	\$ 126.941.097	10,00%	\$ 126.941.097	10,00%	\$ 1.142.469.869	82,43%	65,94%
01-06-2016 a 30-06-2016	\$ 82.364.209	6,49%	\$ 274.864.209	21,65%	\$ -	0,00%	\$ 126.941.097	10,00%	\$ 1.142.469.869	0,00%	46,18%
01-07-2016 a 31-07-2016	\$ 75.000.000	5,91%	\$ 349.864.209	27,56%	\$ -	0,00%	\$ 126.941.097	10,00%	\$ 1.142.469.869	0,00%	36,28%
01-08-2016 a 31-08-2016	\$ 154.000.000	12,13%	\$ 503.864.209	39,69%	\$ 317.352.741	25,00%	\$ 444.293.838	35,00%	\$ 825.117.127	206,07%	88,18%
01-09-2016 a 30-09-2016	\$ 12.516.487	0,99%	\$ 516.380.696	40,88%	\$ 63.470.548	5,00%	\$ 507.764.386	40,00%	\$ 761.646.579	507,30%	98,33%
01-10-2016 a 31-10-2016	\$ 154.000.000	12,13%	\$ 670.380.696	52,81%	\$ 317.352.741	25,00%	\$ 825.117.127	65,00%	\$ 444.293.838	206,07%	123,08%
01-11-2016 a 30-11-2016	\$ 74.511.950	5,87%	\$ 744.892.646	58,68%	\$ -	0,00%	\$ 825.117.127	65,00%	\$ 444.293.838	0,00%	110,77%
01-12-2016 a 31-12-2016	\$ 301.281.755	23,73%	\$ 1.046.174.401	82,41%	\$ -	0,00%	\$ 825.117.127	65,00%	\$ 444.293.838	0,00%	78,87%
01-01-2017 a 31-01-2017	\$ 123.239.580	9,71%	\$ 1.169.413.981	92,12%	\$ -	0,00%	\$ 825.117.127	65,00%	\$ 444.293.838	0,00%	70,56%
01-02-2017 a 28-02-2017	\$ 99.996.984	7,88%	\$ 1.269.410.965	100,00%	\$ -	0,00%	\$ 825.117.127	65,00%	\$ 444.293.838	0,00%	65,00%
TOTALES	\$ 1.269.410.965	100%			\$ 825.117.127	65,00%					
C. ETAPA DE DESARROLLO - AVANCE FISICO											
Periodo Informado	Avance fisico				Avance tiempo (%)				Aceptación - Calidad (%)	Ejecución Física	
	Programado Periodo	Programado Acumulado	Real Periodo	Real Acumulado	% Cumplimiento (Real/Programado)	Real Periodo	Acumulado				
01-02-2016 a 29-02-2016	2,00%	2,00%	0,00%	0,00%	0,00%	5,75%	5,75%	80,00%	90%		
01-03-2016 a 31-03-2016	6,00%	8,00%	3,00%	3,00%	37,50%	8,49%	14,25%	81,00%	70%		
01-04-2016 a 30-04-2016	6,60%	14,60%	7,00%	10,00%	68,49%	8,22%	22,47%	68,00%	60%		
01-05-2016 a 31-05-2016	7,40%	22,00%	5,00%	15,00%	68,18%	8,49%	30,96%	70,00%	50%		
01-06-2016 a 30-06-2016	8,00%	30,00%	5,00%	20,00%	66,67%	8,22%	39,18%	68,00%	40%		
01-07-2016 a 31-07-2016	16,00%	46,00%	5,00%	25,00%	31,25%	8,49%	47,67%	23,00%	30%		
01-08-2016 a 31-08-2016	15,00%	61,00%	10,00%	35,00%	57,38%	8,49%	56,16%	60,00%	20%		
01-09-2016 a 30-09-2016	13,00%	74,00%	5,00%	40,00%	54,05%	8,22%	64,38%	55,00%	10%		
01-10-2016 a 31-10-2016	7,80%	81,80%	0,00%	40,00%	48,90%	8,49%	72,88%	50,00%	0%		
01-11-2016 a 30-11-2016	9,00%	90,80%	25,00%	65,00%	71,59%	8,22%	81,10%	72,00%			
01-12-2016 a 31-12-2016	5,20%	96,00%									
01-01-2017 a 31-01-2017	2,80%	96,00%									
01-02-2017 a 28-02-2017	1,20%	100,00%									
TOTALES	100,00%		65,00%			81,10%					
D. MANEJO DEL ANTICIPO											
PORCENTAJE ANTICIPO:			VALOR TOTAL ANTICIPO:								
PERIODO	INVERSIÓN ANTICIPO					No. Referencia Recibor/	Entidad	RENDIMIENTOS FINANCIEROS			
	Parcial	Acumulada	Parcial	Acumulada	Saldo			Fecha de Pago Limite	Real	Parcial	Acumulado
	NO APLICA							NO APLICA			

E. ESTADO PÓLIZAS								F. VERIFICACIÓN PRESTACIONES SOCIALES		
AMPARO (Si aplica)	POLIZA #	ASEGURADORA	VALOR	%	VIGENCIA		Fecha Última Modificación	ESTADO ACTUAL	CUMPLE	
					DESDE	HASTA			(I.B.C. (Persona Natural))	
Cumplimiento	63-45-101008883	Seguros del Estado	\$ 126.941.097	10%	14/12/2014	30/08/2017	13/02/2016	VIGENTE	SI	
Calidad del servicio	63-45-101008883	Seguros del Estado	\$ 253.882.193	20%	14/12/2014	18/07/2020	13/02/2016	VIGENTE	Periodo cotizado Oct-16	
Salarios y prestaciones sociales	63-45-101008883	Seguros del Estado	\$ 63.470.548	5%	14/12/2014	18/11/2020	13/02/2016	VIGENTE		
Responsabilidad civil Extracontractual	63-40-101004358	Seguros del Estado	\$ 126.941.097	10%	14/12/2014	30/08/2017	13/02/2016	VIGENTE		
<b>G. SANCIONES Y MULTAS</b>										
TIPO (De acuerdo con los Términos de Referencia)				Uno	Dos	Tres	OBSERVACIONES DEL INTERVENTOR A LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO EN EL PERIODO DE CORTE:			
Incumplimiento Impacto Urbano							La consultoría se encuentra ajustando las observaciones sobre los documentos de acuerdo a reunión realizada en la oficina del interventor sobre el informe del diagnóstico general realizado por el consultor.			
Contractuales							La interventoría está a la espera de la entrega de los diseños de detalle, que de acuerdo al cronograma aprobado se deberá llevar a cabo el 18 de noviembre de 2016.			
Incumplimiento Plan de Calidad							El contrato presenta un retraso general dado que todos los productos han sido entregados tardíamente.			
Incumplimiento Licencias										
<b>CONTRATISTA</b>				<b>INTERVENTORÍA (Si Aplica)</b>						
Nombre:		RIGOBERTO LÓPEZ		Nombre:		FRANCISCO FALLS SAEZ				
Cargo:		Director Consultoría		Cargo:		Director Interventoría				
Firma:				Firma:						
<b>SUPERVISOR EAB</b>				<b>JEFE DE DIVISIÓN</b>						
Nombre:		JENNYFER CASTRO MAHECHA		Nombre:		FERNANDO MUÑETONES BUITRAGO				
Cargo:		Supervisor EAB		Cargo:		Jefe de División Apoyo Técnico				
Firma:				Firma:						

Copia: Contratación y Compras; Coordinador de Calidad, carpeta

*Ilustración 8 Formato estado de avance contrato de Consultoría.*

Se realizó el seguimiento de los plazos parciales de los tres (3) proyectos, es decir, los dos (2) proyectos línea base comparando su fecha de entrega planificada y real, y su valor original y el costo real para todos los entregables, para el proyecto “Optimización del sistema matriz de la cadena Cerros Orientales Sector Norte” (Cuadro 2) y “Optimización del sistema matriz de la cadena Cerros Sur Orientales” (Cuadro 3), donde se observa los entregables, fechas planificadas de entrega, fecha real de entrega, costo planificado del entregable y el costo real de este, para ir analizando y comparando en términos de tiempo y costos con el proyecto objetivo “Optimización sistema matriz de la cadena Cerros Centro Orientales” (Cuadro 4), para efectuar la validación de la metodología.

ENTREGABLES	f.e. programada	f.e. real	Valor producto	Costo Real
Investigación y análisis de información existente	08/04/2016	11/04/2016	\$ 63.470.548	\$ 64.422.606
Investigación de campo	15/04/2016	11/04/2016	\$ 63.470.548	\$ 62.518.490
Levantamiento topográfico	07/06/2016	11/07/2016	\$ 126.941.097	\$ 148.521.082,91
Estudio de demanda	15/07/2016	16/08/2016	\$ 63.470.548	\$ 73.245.012,68
Ensayos de laboratorio	26/05/2016	11/07/2016	\$ 126.941.097	\$ 156.137.548,70
Análisis geotécnicos y de suelos	22/08/2016	01/09/2016	\$ 190.411.645	\$ 199.551.403,70
Análisis predial	13/06/2016	15/07/2016	\$ 63.470.548	\$ 73.625.835,97
Diagnóstico general del sistema existente	16/09/2016	19/09/2016	\$ 126.941.097	
Diseños de detalle	18/11/2016		\$ 317.352.741	
Diseños para optimización del sistema existente	06/01/2017		\$ 126.941.097	
			\$ 1.269.410.965	

*Cuadro 2 Seguimiento plazos parciales Optimización Cerros Norte.*

<b>ENTREGABLES</b>	<b>f.e. programada</b>	<b>f.e. real</b>	<b>Valor producto</b>	<b>Costo Real</b>
Investigación y análisis de información existente	21/03/2016	23/03/2016	\$ 77.319.497	\$ 78.092.692
Investigación de campo	01/04/2016	04/04/2016	\$ 77.319.497	\$ 78.479.289
Levantamiento topográfico	03/06/2016	06/09/2016	\$ 154.638.994	\$ 199.484.302
Estudio de demanda	16/06/2016	06/09/2016	\$ 77.319.497	\$ 94.716.384
Ensayos de laboratorio	30/06/2016	06/09/2016	\$ 154.638.994	\$ 178.608.037
Análisis geotécnicos y de suelos	05/08/2016	06/09/2016	\$ 231.958.490	\$ 252.672.383
Análisis predial	27/05/2016	06/09/2016	\$ 77.319.497	\$ 102.448.333
Diagnóstico general del sistema existente	29/07/2016	12/09/2016	\$ 154.638.994	\$ 156.185.383
Diseños de detalle	18/10/2016		\$ 386.597.484	
Diseños para optimización del sistema existente	01/12/2016		\$ 154.638.994	
			\$ 1.546.389.935	

*Cuadro 3 Seguimiento plazos parciales Optimización Cerros Sur.*

<b>ENTREGABLES</b>	<b>fecha entrega programada</b>	<b>fecha entrega real</b>	<b>Valor producto</b>	<b>Costo Real</b>
Investigación y análisis de información existente	05-mar-16	05-mar-16	\$ 40.853.595	\$ 40.853.595
Investigación de campo	22-mar-16	18-mar-16	\$ 40.853.595	\$ 40.036.523
Levantamiento topográfico	24-may-16	24-may-16	\$ 81.707.189	\$ 81.707.189
Estudio de demanda	27-may-16	26-may-16	\$ 40.853.595	\$ 42.896.274
Ensayos de laboratorio	06-may-16	05-may-16	\$ 81.707.189	\$ 81.298.653
Análisis geotécnicos y de suelos	29-jul-16	29-jul-16	\$ 122.560.784	\$ 122.560.784
Análisis predial	18-may-16	18-may-16	\$ 40.853.595	\$ 40.853.595
Diagnóstico general del sistema existente	21-jul-16	18-jul-16	\$ 81.707.189	\$ 80.481.581
Diseños de detalle	06-oct-16	21-oct-16	\$ 204.267.973	\$ 220.609.411
Diseños para optimización del sistema existente	29-nov-16	07-dic-16	\$ 81.707.189	\$ 84.566.940,82
			\$ 817.071.892	

*Cuadro 4 Seguimiento plazos parciales Optimización Cerros Centro.*

Con los anteriores seguimientos parciales de los tres (3) proyectos, se pudo demostrar que implementar una metodología con las buenas practicas del PMI® puede reducir significativamente las brechas entre la planificación y la ejecución de un proyecto como se mostrará al momento de la determinación de las brechas en la siguiente etapa.

Del Cuadro 4 se puede observar que en el proyecto caso de estudio, tres (3) de los entregables presentaron solicitudes de cambios; el primero fue el de Estudio de la Demanda, requirió modificar la fecha de ejecución debido a la imposibilidad del personal contractualmente aprobado de ejecutar estos estudios al inicio del contrato, no se generaron cambios en la ruta crítica del proyecto aprobada al inicio del contrato; el segundo entregable corresponde al de Diseños de Detalle, debido a las demoras en la asignación de citas para la revisión de los planos por parte de la Dirección de Información Técnica y Geográfica - DITG de la ORGANIZACIÓN, se realizó una reunión el día 29/09/2016 pero los planos tenían observaciones, dado a lo anterior, se requirió ampliar la fecha de entrega final de los diseños. Este último cambio no estuvo contemplado en la matriz de riesgo en la planificación y no generó cambio en el cronograma aprobado.

De acuerdo a la Ilustración 7, para el cálculo del banco de tiempo, se estimaron las desviaciones en días de todos los entregables del proyecto,

como se observa en la Ilustración 10, pero sólo se incluyeron los que hacían parte de la ruta crítica, debido a que estos podrían afectar el plazo total del mismo, excepto en el caso que por cambios aprobado se pudiese generar una nueva ruta crítica; debido a que el entregable Diseños de Detalle estaba dentro de la ruta crítica del proyecto, y este tuvo un retraso en su entrega de 16 días, éstos son los que se ven reflejados en dicha ilustración. Para el banco de costos se tuvo en cuenta la totalidad de los entregables, los cuales en general, produjeron sobrecostos administrativos de \$15.932.902, correspondientes particularmente al atraso generado en los Diseños de Detalle.

#### **4.4.5. Cierre.**

El grupo de procesos de cierre, se cerraron las adquisiciones ejecutadas por el contratista y se finalizó el proyecto 16 días después de su fecha inicialmente pactada.

#### **4.5. Etapa 5. Validación de la metodología implementada.**

En esta etapa se analizaron los comportamientos de la gestión en áreas específicas como integración, recursos humanos e interesados, áreas en las que el Consultor evaluado obtuvo las mayores discrepancias respecto a la línea base establecida en la etapa 3 como se pudo observar en el Gráfico 14 así como el área de comunicaciones dado que dentro de los procedimientos de la Organización, ésta no tenía ningún proceso totalmente acorde al estándar PMI®, como se evidenció en Gráfico 6.

Este análisis comparativo se realizó en dos (2) partes, en primer lugar se compararon los formatos correspondientes al inicio del proyecto, los cuales fueron “Orden de iniciación” de la metodología tradicional de la Organización y Acta de Constitución del proyecto de la metodología G.P.P. Colombia, basada en la Guía PMBOK® v.5; de los cuales se pudo inferir que la “Orden de iniciación” es un documento que contextualiza los aspectos contractuales claves requeridos por la Organización que el Consultor debe cumplir inamoviblemente, lo cual no da una manera clara de cómo ejecutará el proyecto el mismo; en cambio, el Acta de Constitución del proyecto abarca toda la contextualización del proyecto, empezando por los aspectos contractuales, pasando por la definición de la ubicación y alcance de los productos, la estructuración de la EDT, el cronograma y flujo de caja, el manejo de los riesgos, los interesados y el control integrado de cambios, procesos claves para el óptimo desarrollo del proyecto, desde este primer formato ya el Consultor tiene la manifiesta necesidad de conocer el proyecto que ejecutará antes de diligenciar y firmar esta acta, lo que le da un parte de seguridad a la Organización de que no se invertirá el tiempo de ejecución en la comprensión del alcance del proyecto por parte del Consultor.

Para la gestión de los recursos humanos la organización no tiene establecido ningún formato en específico, pero si define los roles, responsabilidades y dedicaciones del equipo profesional para cada uno de sus contratos; obliga a sus contratistas a presentar un organigrama del proyecto con sus canales de comunicaciones, el contratista presenta las hojas de vida certificando la experiencia requerida para cada cargo pero no se observa cómo interactuarán éstos con el proyecto. Para mejorar estas incidencias, la metodología G.P.P. Colombia, plantea el formato Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto, en el que también empieza abarcando los aspectos contractuales, y sigue la estructuración de un organigrama que muestra cómo se va a distribuir el trabajo entre los miembros del proyecto, lo que se busca con esta estructura es que el director del proyecto pueda saber con exactitud a que se dedicará cada de miembro del equipo del proyecto; también presenta una estructura de desglose de recursos con su respectiva Matriz de Asignación de Responsabilidades que relaciona los recursos del proyecto asignados a cada actividad de los entregables, la cual muestra las relaciones existentes entre los miembros del equipo del proyecto y los entregables y actividades, normalmente se le asignan roles al director, los especialistas, el ingeniero civil y a los proveedores, los cuales pueden ser: responsable, aprueba y participa; también el Sistema de Reconocimiento y Recompensa basado en una evaluación del desempeño del trabajo realizado por cada uno de los integrantes del equipo del proyecto; aspectos claves para garantizar además la comunicación asertiva y la alta productividad del trabajo realizado, lo que minimiza tiempos y costos de ejecución, lográndose el alcance planificado con los estándares de calidad pactados.

La Organización establece que el flujo de información se realiza a través del supervisor nombrado para el contrato, esto en el ejercicio práctico realizado, constató que se presentan fallos importantes en la transmisión de ideas, requerimientos y sugerencias para que el Consultor desempeñe un mejor trabajo. La metodología G.P.P. Colombia, planteó el formato Gestión de las Comunicaciones del Proyecto, el cual lo primero que plantea es el cálculo del número de canales de comunicación mediante la matriz “canales de comunicación” anexa al formato, también se definen los tipos de canales de comunicaciones y la gestión de cada una de las comunicaciones catalogándolas de acuerdo a su importancia y confidencialidad y un sistema adecuado de almacenamiento, tanto en físico como en digital, que será de libre elección por parte del Consultor. Este análisis se basa en la matriz comparativa entre los formatos de la metodología tradicional de la organización y los formatos correspondientes a la metodología G.P.P. Colombia, la cual se encuentra en el ANEXO 3.

En segundo lugar, se evaluó el proyecto durante su ciclo de vida, teniendo en cuenta los resultados arrojados por la implementación del estándar PMI® en el proyecto caso de estudio respecto a los otros dos (2) proyectos

ejecutados bajo la metodología tradicional de la organización. En los resultados obtenidos con corte al 31 de octubre de 2016, se pueden observar los indicadores de tiempo y costos de cada uno de los entregables de los tres (3) proyectos, haciendo claridad que para lograr el alcance de los productos de acuerdo a los estándares establecidos por la Organización se afectaron los costos y tiempos de algunos de éstos; en la Ilustración 9 se muestran los resultados para el proyecto de Estudios y Diseños para la Optimización y Expansión de los Sistemas Matrices de Acueducto del Sector Norte de los Cerros Orientales, en la Ilustración 10 se muestran los resultados para el proyecto de Estudios y Diseños para la Optimización de los Sistemas Matrices de Acueducto Cerros Centro Orientales, en la Ilustración 11 se muestran los resultados para el proyecto de Estudios y Diseños para la Optimización y Expansión de los Sistemas de Acueducto en los Cerros Sur Orientales.

**Estudios y Diseños para la Optimización y Expansión de los Sistemas Matrices de Acueducto del Sector Norte de los Cerros Orientales**

Fecha de Inicio 08-feb-16  
 Fecha de finalización 07-feb-17  
 Valor Contrato \$ 1.269.410.965

ENTREGABLES	fecha entrega programada	fecha entrega real	Banco de Tiempo (días)	Peso producto	Valor producto	Castigo/recompensa	Costo Real	Banco de costos
Investigación y análisis de información existente	08-abr-16	11-abr-16	3	5%	\$ 63.470.548	1,5%	\$ 64.422.606	\$ 952.058
Investigación de campo	15-abr-16	11-abr-16	-3	5%	\$ 63.470.548	-1,5%	\$ 62.518.490	\$ 952.058
Levantamiento topográfico	07-jun-16	11-jul-16	34	10%	\$ 126.941.097	17,0%	\$ 148.521.083	\$ 21.579.986
Estudio de demanda	15-jul-16	16-ago-16	30	5%	\$ 63.470.548	15,4%	\$ 73.245.013	\$ 9.774.464
Ensayos de laboratorio	26-may-16	11-jul-16	46	10%	\$ 126.941.097	23,0%	\$ 156.137.549	\$ 29.196.452
Análisis geotécnicos y de suelos	22-ago-16	01-sep-16	9	15%	\$ 190.411.645	4,8%	\$ 199.551.404	9139758,948
Análisis predial	13-jun-16	15-jul-16	32	5%	\$ 63.470.548	16,0%	\$ 73.625.836	\$ 10.155.288
Diagnóstico general del sistema existente	16-sep-16	19-sep-16	2	10%	\$ 126.941.097			
Diseños de detalle	18-nov-16			25%	\$ 317.352.741			
Diseños para optimización del sistema existente	06-ene-17			10%	\$ 126.941.097			
			153	100%	\$ 1.269.410.965			\$ 79.845.950

Plazo total en días: 390

Desvío tiempo: 39,23%

Desvío costos: 6,29%

CORTE AL 31 DE OCTUBRE DE 2016

*Ilustración 9 Banco de tiempo y costos del proyecto de Estudios y Diseños Optimización Sector Norte Cerros Orientales.*

**Estudios y Diseños para la Optimización de los Sistemas Matrices de Acueducto Cerros Centro Orientales**

Fecha de Inicio 01-feb-16  
 Fecha de finalización 30-nov-16  
 Valor Contrato \$ 817.071.892

ENTREGABLES	fecha entrega programada	fecha entrega real	Banco de Tiempo (días)	Peso producto	Valor producto	Castigo/recompensa	Costo Real	Banco de costos
Investigación y análisis de información existente	05-mar-16	05-mar-16	0	5%	\$ 40.853.595	0,0%	\$ 40.853.595	\$ -
Investigación de campo	22-mar-16	18-mar-16	-4	5%	\$ 40.853.595	-2,0%	\$ 40.036.523	-\$ 817.072
Levantamiento topográfico	24-may-16	24-may-16	0	10%	\$ 81.707.189	0,0%	\$ 81.707.189	\$ -
Estudio de demanda	27-may-16	26-may-16	-1	5%	\$ 40.853.595	5,0%	\$ 42.896.274	\$ 2.042.680
Ensayos de laboratorio	06-may-16	05-may-16	-1	10%	\$ 81.707.189	-0,5%	\$ 81.298.653	-\$ 408.536
Análisis geotécnicos y de suelos	29-jul-16	29-jul-16	0	15%	\$ 122.560.784	0,0%	\$ 122.560.784	\$ -
Análisis predial	18-may-16	18-may-16	0	5%	\$ 40.853.595	0,0%	\$ 40.853.595	\$ -
Diagnóstico general del sistema existente	21-jul-16	18-jul-16	-3	10%	\$ 81.707.189	-1,5%	\$ 80.481.581	-\$ 1.225.608
Diseños de detalle	06-oct-16	21-oct-16	16	25%	\$ 204.267.973	8,0%	\$ 220.609.411	\$ 16.341.438
Diseños para optimización del sistema existente	29-nov-16			10%	\$ 81.707.189			
			7	100%	\$ 817.071.892			\$ 15.932.902

Plazo total en días: 300

Desvío tiempo: 2,33%

Desvío costos: 1,95%

CORTE AL 31 DE OCTUBRE DE 2016

*Ilustración 10 Banco de tiempo y costos del proyecto de Estudios y Diseños Optimización Cerros Centro Orientales.*

**Estudios y Diseños para la Optimización y Expansión de los Sistemas de Acueducto en los Cerros Sur Orientales**

Fecha de Inicio 15-feb-16  
 Fecha de finalización 14-ene-17  
 Valor Contrato \$ 1.546.389.935

ENTREGABLES	fecha entrega programada	fecha entrega real	Banco de Tiempo (días)	Peso producto	Valor producto	Castigo/recompensa	Costo Real	Banco de costos
Investigación y análisis de información existente	21-mar-16	23-mar-16	2	5%	\$ 77.319.497	1,0%	\$ 78.092.692	\$ 773.195
Investigación de campo	01-abr-16	04-abr-16	3	5%	\$ 77.319.497	1,5%	\$ 78.479.289	\$ 1.159.792
Levantamiento topográfico	03-jun-16	06-sep-16	93	10%	\$ 154.638.994	29,0%	\$ 199.484.302	\$ 44.845.308
Estudio de demanda	16-jun-16	06-sep-16	80	5%	\$ 77.319.497	22,5%	\$ 94.716.384	\$ 17.396.887
Ensayos de laboratorio	30-jun-16	06-sep-16	66	10%	\$ 154.638.994	15,5%	\$ 178.608.037	\$ 23.969.044
Análisis geotécnicos y de suelos	05-ago-16	06-sep-16	30	15%	\$ 231.958.490	8,9%	\$ 252.672.383	\$ 20.713.893
Análisis predial	27-may-16	06-sep-16	102	5%	\$ 77.319.497	32,5%	\$ 102.448.333	\$ 25.128.836
Diagnóstico general del sistema existente	29-jul-16	12-sep-16	43	10%	\$ 154.638.994	1,0%	\$ 156.185.383	\$ 1.546.390
Diseños de detalle	18-oct-16			25%	\$ 386.597.484			
Diseños para optimización del sistema existente	01-dic-16			10%	\$ 154.638.994			
			419	100%	\$ 1.546.389.935			\$ 135.533.346

Plazo total en días: 332

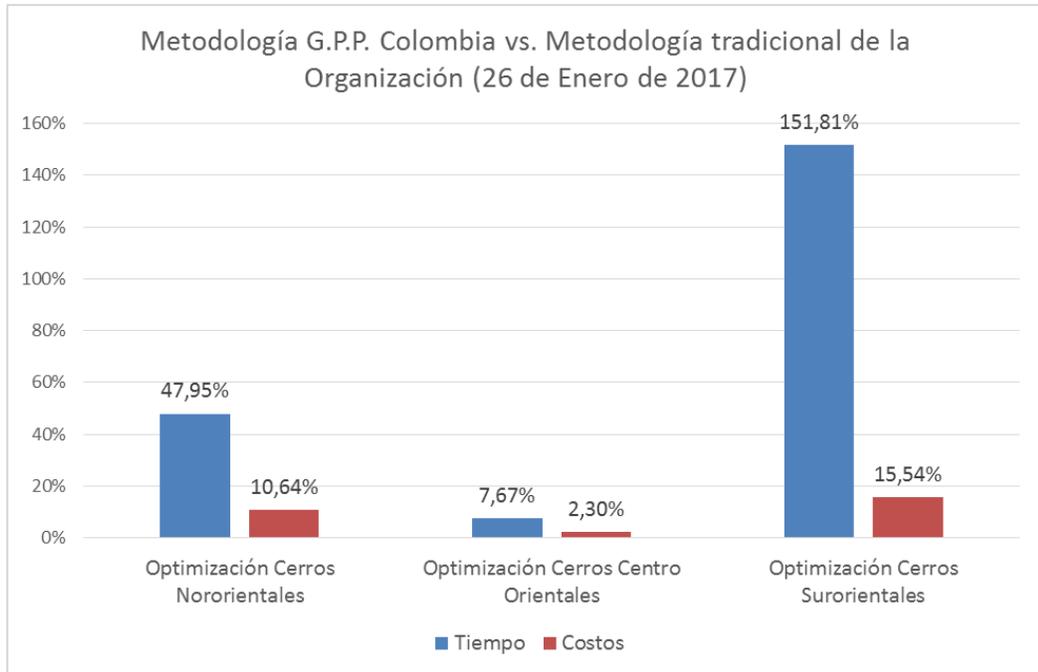
Desvío tiempo: 126,20%

Desvío costos: 8,76%

CORTE AL 31 DE OCTUBRE DE 2016

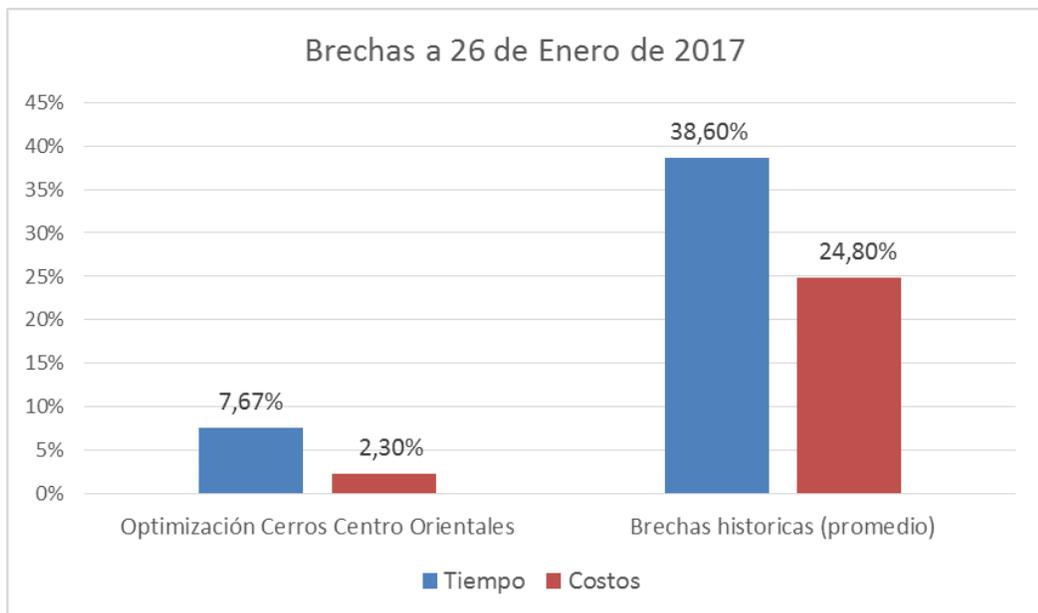
*Ilustración 11 Banco de tiempo y costos del proyecto de Estudios y Diseños Optimización Cerros Sur Orientales.*

En el Gráfico 15 se muestra la relación de los desvíos de tiempos y costos de estos tres (3) proyectos, donde se evidencian los resultados de la implementación de la metodología G.P.P. Colombia, basada en la Guía PMBOK® v.5 para este estudio de caso en específico, con lo que se puede demostrar que la implementación de una metodología de gestión de proyectos que además de alcance, tiempo y costos, contemple las áreas del conocimiento como integración, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados durante las diferentes etapas del ciclo de vida de un proyecto, disminuye significativamente las brechas de costos y tiempos empleados en el proyecto, ya que para el proyecto caso de estudio se obtuvo un sobrecosto de 2,30% y en tiempo de 7,67% respecto a lo planificado, mientras que en los otros dos (2) proyectos se presentaron sobrecostos y retrasos significativos.



*Gráfico 15 Desvíos de tiempos y costos de los tres proyectos.*

Asimismo se realizó una comparación del proyecto caso de estudio con los datos históricos promedio de la Organización (Gráfico 16), en la que se evidencio la efectividad de la metodología desarrollada y su posterior implementación, obteniendo valores despreciables en comparación con los históricos.



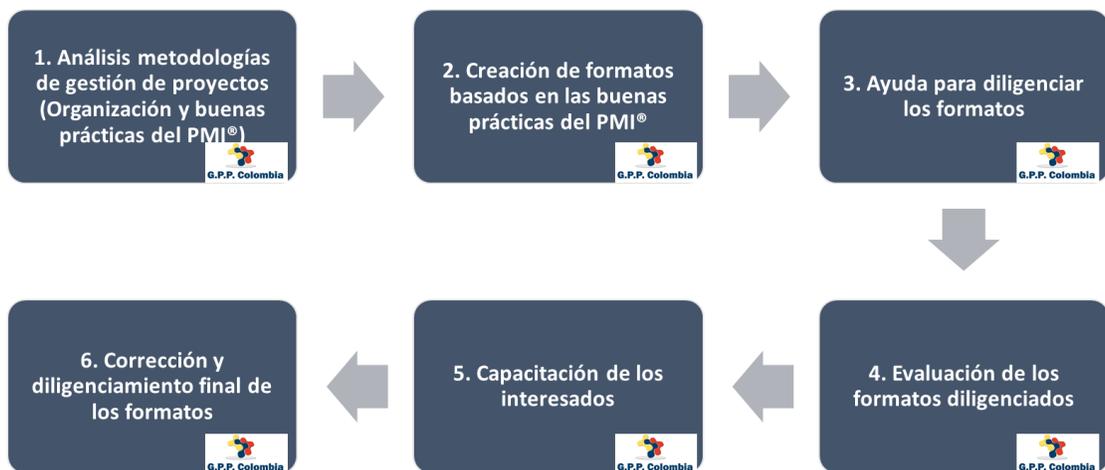
*Gráfico 16 Desvíos de tiempo y costos proyecto caso de estudio y datos históricos de la Organización.*

Respecto al alcance del contrato, se infiere que se ha dado cumplimiento al alcance programado hasta el momento de cierre de los controles realizados,

debido a que la fecha de terminación supera la fecha límite establecida para la entrega de este trabajo de grado; de acuerdo a lo analizado se establece que para la Organización éste es la clave del éxito del proyecto, siempre propendiendo mantener el plazo y los costos pactados al momento de firmar el contrato, en específico, necesario prorrogar en 16 días el plazo de entrega de los diseños de detalle para que pudiese ser revisado y aprobado por otra Dirección ajena al área de ejecución del proyecto de la Organización, para lograr el alcance pactado en los Términos de Referencia.

Mediante una matriz comparativa entre los formatos utilizados por la Metodología Tradicional de la Organización y los implementados por la Metodología G.P.P. Colombia se estimaron las principales características positivas de éstos, aprovechando las falencias que presentan los que implementa actualmente la Organización. La matriz comparativa desarrollada se presenta en el ANEXO 11.

Finalmente se desarrolló el diagrama de flujo que representa la metodología G.P.P. Colombia, iniciando por una fase de análisis de las métodos con los que se va a trabajar que para esta investigación fueron las buenas prácticas del PMI® y la metodología tradicional de la Organización para gestionar proyectos, obteniendo una línea base para continuar con la creación de los formatos basados en la Guía PMBOK® v.5 con su respectiva ayuda para que no se presente ningún inconveniente al momento de diligenciarlos. Paso seguido se evalúan los formatos diligenciados para saber que falencias tiene el equipo del proyecto y así capacitarlos en aquellos temas que presentaron más falencias y así de esta forma diligenciar adecuadamente el formato. Este se puede observar en el Diagrama 6.



*Diagrama 6 Diagrama de flujo metodología G.P.P. Colombia.*

## 5. DISCUSIÓN.

El Project Management Body of Knowledge - PMBOK es reconocido como un conjunto de buenas prácticas para la gestión de proyectos, lo cual significa que son aplicables en la mayoría de sus procesos y que su aplicación puede contribuir al aumento de las posibilidades de éxito de una amplia variedad de proyectos.

Los gestores de proyectos deben tener un conocimiento lo más detallado posible de cada una de las áreas mencionadas, tanto en los aspectos teóricos como en las cuestiones prácticas vinculadas a sus procesos, técnicas y herramientas; sin embargo, es importante definir dentro de áreas del conocimiento como integración, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados, alguna manera de mantener el alcance, el tiempo y los costos a lo largo del ciclo de vida del proyecto de acuerdo a su planificación, debido a que las variables externas los pueden alterar drásticamente.

Las variables externas que influyen de manera negativa en un proyecto pueden ser minimizadas involucrando las áreas del conocimiento mencionadas anteriormente, así:

1. **Gestión de la integración:** Consiste en tomar decisiones referidas a la asignación de recursos, la asignación temprana de recursos garantiza que todos los entregables del proyecto están amparados presupuestalmente; balancear objetivos, dado que se realizarán objetivos reales y alcanzables de acuerdo al alcance definido; y manejar las interdependencias entre las áreas de conocimiento.
5. **Gestión de la calidad:** Aquí se encuentran los procesos y actividades que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad para que el proyecto sea ejecutado satisfactoriamente, se definen los requisitos para la aceptación de cada entregable, lo que normalmente prolonga los tiempos de entrega y por ende los costos del proyecto.
6. **Gestión de los recursos humanos:** Considera los procesos relacionados con la organización, gestión y conducción del equipo del proyecto, a quienes conforman este equipo se les asigna roles y responsabilidades para completar el proyecto, también es importante garantizar las mejores condiciones laborales para que el desempeño del equipo del proyecto sea el esperado.
7. **Gestión de las comunicaciones:** Fundamentada en la comunicación asertiva, implementa los procesos necesarios mediante los cuales se busca que la generación, recopilación, distribución, almacenamiento, recuperación y disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos.
8. **Gestión de los riesgos:** Desarrolla los procesos relacionados con la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su monitoreo, control y minimización en un proyecto, al mantener minimizada la probabilidad de ocurrencia de los riesgos, el margen de incertidumbre producido por estas actividades externas al proyecto es menor, hasta llegar al punto de ser casi nulo. El proceso de

planificación de los riesgos es iterativo, incluye evaluarlos desde el punto de vista de la triple restricción y volver a definir nuevamente el tiempo y costo total del proyecto de acuerdo a las contingencias planificadas ante un eventual suceso.

- 9. Gestión de las adquisiciones:** Abarca los procesos de compra o adquisición de los insumos, bienes y servicios que se requiere para hacer realidad el proyecto, si este proceso no se realiza adecuadamente, el proyecto se puede desequilibrar financieramente.
- 10. Gestión de los interesados o stakeholders:** Desarrolla los procesos que hacen posible la identificación de las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, con el fin de conocer y evaluar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto y así ajustar las estrategias para gestionarlos; los interesados con poder e interés alto deben ser gestionados activamente para que no generen retrasos en la entrega de los productos de acuerdo a sus requerimientos muy particulares.

El objetivo principal de esta investigación fue evaluar cómo la implementación de una metodología diseñada bajo los lineamientos del estándar PMI® influye en las brechas que existen entre la planificación y la ejecución de un proyecto del sector público a nivel de alcance, tiempo y costos. Según algunas organizaciones públicas ubicadas en Bogotá D.C. (IDU, SDP, EAB-ESP, 2016) se observó que se presentaron desvíos significativos en el alcance, tiempos y costos planificados respecto a la ejecución real de los proyectos, que se deben a diferentes aspectos, uno de estos a la falta de preparación y/o conocimiento de la gestión de proyectos, a la elección de contratistas de conveniencia de los políticos, malos cálculos de los presupuestos, lo que nos lleva a una mala planificación; estos resultados también fueron presentados por Babatunde & Dandago (2014), quienes demostraron que el principal problema en Nigeria era que muchos de los proyectos públicos iniciados jamás llegaron a ser culminados debido a la deficiencia del sistema de control interno, se contrataron sin existir el capital necesario, se adjudicaron contratos sin seguir el debido proceso por parte los políticos, mal cálculo de los presupuestos, sin embargo se debe tener en cuenta la diferencia que existe entre Colombia y Nigeria a nivel de contexto político, económico y social que directamente pueden afectar a los resultados obtenidos y al fracaso de los proyectos del sector público.

Este análisis de la problemática que existe en mala gestión de proyectos en empresa del sector público ayudó a elegir la organización y el tipo de proyecto en el cual se implementaría la metodología objeto de estudio de esta investigación. Se eligieron tres (3) proyectos de similares características en cuanto a su alcance, tiempos y costos ejecutados de forma independiente y simultánea por una organización pública colombiana.

Según Wu, et al. (2016) es importante para la toma de decisiones y resolución de problemas, aporta en la elección de objetivos, limitaciones y variables de decisión,

priorización de variables dependientes del proyecto, entre otros; luego de realizar la revisión de literatura de la metodología tradicional de la Organización y del estándar internacional del PMI® se obtuvo una matriz comparativa entre ambas metodologías; donde se evidenció que el grupo de procesos de planificación de la Organización presenta la mayoría de las discrepancias respecto a la Guía PMBOK® v.5, también se realizó este comparativo con las áreas del conocimiento, en donde la metodología tradicional de la Organización no realiza la gestión de interesados, por lo que podemos inferir que es una de las causas de que se presenten desvíos significativos en el alcance, tiempos y costos de los proyectos. Luego de implementar la metodología fue claro para la Organización la importancia de la gestión de interesados, ya que gracias a ellos se tuvo un mayor conocimiento del área de influencia del proyecto, se consolidó la necesidad de ejecutar este proyecto y se adquirió información significativa para hacer que los diseños y futura construcción del proyecto tuviera el mayor provecho y beneficio para la comunidad.

A nivel internacional se han tomado muchas herramientas que maneja la gestión de proyectos, y fue así como en el año 2004 en Italia, se buscaba implementar procesos para la gestión y control del tiempo, costos y recursos humanos, para lograr reducir el costo y el tiempo en un proyecto de reingeniería que buscaba hacer un rediseño del proceso de negocios para lograr mejoras en las medidas críticas de los resultados de desempeño, según Arnaboldi, et al. (2004), la definición de la frecuencia de las reuniones con el objetivo de revisar continuamente el mapa del proceso, la formación en recursos humanos, ya que la formación adecuada fue esencial en las fases iniciales del proyecto, ya que permitieron una inmersión total de las personas en el proceso del proyecto, la definición de hitos alcanzables haciendo énfasis en la necesidad de mantener un calendario, el cual ayudo a abordar los conflictos de comportamiento en la reingeniería minimizando el riesgo de que las personas se quedaran “atrapadas” en sus actividades de rutina y la comunicación continua y definición de un sistema de control de gestión, en donde la comunicación fue informal, formal (informes oficiales y reuniones con frecuencia), que permitieron la circulación adecuada de la información que mantuvo notificados a los interesados de los resultados del proyecto, lograron una reducción del costo alrededor del 35% y en tiempo de 48%. Por otro lado en el proyecto objeto de estudio de esta investigación se implementó una metodología basada en las buenas prácticas del PMI®, teniendo en cuenta las diez (10) áreas del conocimiento que son integración, alcance, tiempo, costos, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados, y se obtuvo una desviación de 2,33% en tiempo y de 1,68% en costos por encima de lo planificado, lo que puede atribuirse a que en el proceso de licitación solo se tenía en cuenta la parte técnica y económica dejando a un lado aspectos relacionados con la gestión de proyectos importantes para saber cómo se va a afrontar el proyecto en cada una de sus etapas, el contratista asignado al poseía una cultura basada en la poca planificación y mayor ejecución, debido a la resistencia al cambio, ya que este tuvo que aplicar una metodología de la cual no tenía conocimiento y durante la ejecución del proyecto no recibió ninguna

retribución económica adicional por parte de la Organización.

Analizar la organización donde se quiere implementar una metodología en gestión de proyectos es importante, ya que permite conocer los problemas que se están presentando. Pulmanis (2013), elaboro un estudio en el cual se diseñó una encuesta y fue enviada a especialistas en gestión de proyectos en los municipios de Letonia, con el fin de conocer la práctica del sector público en el desarrollo de proyectos y procesos. Donde demostró que el sector público carece de un análisis profundo del problema, ya que el 45,78% de los encuestados elaboraron sus propuestas basadas en programas locales de desarrollo municipal y el 26,05% aceptó no utilizar ninguna metodología para hacer un análisis adecuado de la situación. Asimismo este estudio comprobó que los sectores públicos no utilizan métodos apropiados de definición de metas y de objetivos y los pocos que las definen lo hacen de manera muy general para evitar cambios adicionales en la presentación del proyecto o en el acuerdo de financiamiento de proyectos. En Colombia, en el caso particular de esta investigación, se realizó una encuesta a los funcionarios públicos de la Organización ejecutora del proyecto, y se demostró que evidentemente no se maneja una metodología adecuada para la gestión de proyectos, ya que en muchos de los casos la planificación resultaba insuficiente para la dimensión de los proyectos, de igual forma las personas contratadas para desarrollar los proyectos no definían metas y la descripción del alcance del proyecto no era detallada, perdiendo factores importantes para la ejecución de este. Con lo que se puede comprobar que muchos proyectos del sector público, no contemplan procesos de gestión de proyectos para garantizar una adecuada ejecución, por lo que se debe empezar a aumentar la capacidad y las destrezas profesionales del personal e ir implementado gradualmente las herramientas y técnicas propuestas por estándares reconocidos a nivel internacional como el PMI®.

## 6. CONCLUSIONES

- Uno de los aspectos que la metodología tradicional de la Organización no involucra es el desarrollo del acta de constitución la cual es importante para definir el alcance inicial, comprometer los recursos financieros en un periodo determinado de tiempo, seleccionar al director del proyecto y darle un inicio formal al proyecto.
- La Organización dentro de su metodología para la gestión de los interesados contempla únicamente el aspecto social del proyecto, es decir, solo involucra a la población asentada en el área de influencia del proyecto sin tener en cuenta el tipo, el nivel, el rol, los requerimientos, las expectativas, el poder y el interés de los interesados, necesarios para un adecuado desarrollo del proyecto durante su ciclo de vida.
- Se logró una reducción en tiempo del 31% y en costos de 23% respecto a los datos históricos de la Organización, aunque fue una reducción significativa, no se obtuvo el resultado esperado ya que en tiempo se presentó un desvío de 7,67% representado en 23 días de retraso y en costos de 2,30% representado en un valor aproximado de 18 millones de pesos respecto a lo planificado, que puede atribuirse a que el contratista que ejecutó el proyecto no obtuvo ningún incentivo económico adicional al valor pactado en el contrato a pesar de incrementarse el trabajo por la implementación de la metodología desarrollada.
- De acuerdo a los resultados de la implementación de la Metodología G.P.P. Colombia, el alcance del proyecto caso de estudio no fue afectado, dado que todos los productos contratados fueron entregados con el alcance requerido; para la Organización este factor representa la clave del éxito del proyecto, dentro del plazo y los costos pactados al momento de firmar el contrato.
- La herramienta de valor ganado fue fundamental para estimar el costo a la terminación del entregable - EAC, con este estimativo se pudo tomar las medidas requeridas para lograr que algunos de los entregables terminaran en el tiempo y costos inicialmente planificados y cuando se presentó un impacto que desvió el presupuesto en  $\geq 5\%$  se procedió a realizar un control de cambios.
- Se materializó el riesgo previsto “Demoras por parte de la Organización en la aprobación de productos” en el entregable “Diseños de detalle”; en este caso, las demoras obedecieron a la falta del personal necesario de la Organización para revisar los planos record de diseño, lo cual afectó la línea base de tiempo y costos de dicho entregable y del proyecto.

## 7. ANEXOS

A continuación se presenta la lista de anexos del documento:

- ANEXO 1. Matriz Metodología Tradicional de la Organización.
- ANEXO 2. Matriz Estándar Internacional del PMI®.
- ANEXO 3. Matriz Comparativa de la Gestión de Proyectos bajo la Metodología Tradicional de la Organización vs. el Estándar del PMI®.
- ANEXO 4. Formatos GPP (incluye formatos con ayuda para ser diligenciados, formatos de evaluación y formatos soporte).
- ANEXO 5. Formato GPP Enunciado del Trabajo del Proyecto con su respectivo formato de evaluación.
- ANEXO 6. Primera capacitación tema: Acta de Inicio.
- ANEXO 7. Formato de evaluación diligenciado.
- ANEXO 8. Formatos GPP diligenciados.
- ANEXO 9. Segunda capacitación tema: Planificación.
- ANEXO 10. Formatos GPP firmados.
- ANEXO 11. Matriz comparativa de los formatos utilizados por cada metodología.
- ANEXO 12. Formatos GPP en blanco.
- ANEXO 13. Encuestas realizadas a los interesados de la Organización.
- ANEXO 14. Matriz de Riesgos de la Organización.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo Aristizábal, L. & Poveda Jaramillo, G., 2010. Construcción y análisis de curvas Intensidad-Frecuencia-Duración (IDF), bajo escenarios de cambio climático en Colombia. *Revista Colombia Amazónica*, pp. 11-29.
- Albee, E., 1962. *¿Quién teme a Virginia Woolf?*. Estados Unidos: s.n.
- Anon., s.f. s.l.:s.n.
- Anon., s.f. *Historial del PMI*. [En línea]  
Available at: <http://www.pmichapters-mexico.org/pmi/detalle-de-contenido/historia-del-project-management-institute?es>
- Arnaboldi, M., Azzone, G. & Savoldelli, A., 2004. Managing a public sector project. The case of the Italian Treasury Ministry. *International Journal of Project Management*, pp. 213-223.
- Babatunde, S. . A. & Dandago, K. I., 2014. Internal control system deficiency and capital project mismanagement in the Nigerian public sector. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, pp. 208-221.
- Bartlett, C. & Ghoshal, S., 2002. *Managing Across Borders: The Transitional Solution*. Segunda ed. Boston: Harvard Business School Press.
- Bedoya, J., 2009. *Metodología para la Gestión de Proyectos de Infraestructura de Transmisión de Energía Eléctrica aplicada al proyecto Subestación YARUMAL II y Repotenciación LINEA 110 KV SALTO – YARUMAL*, Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Bertalanffy, L. V., 2006. *Teoría General de los Sistemas 16a Edición: fundamentos, desarrollo, aplicaciones.* Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Betancourt, M. & Garzón, J., 2015. *Adaptación de la Metodología Project Management Institute en la Gestión de Proyectos de Infraestructura Civil Básica en el Municipio de Nocaima*, Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Bucero, A., 2012. *La Dirección de Proyectos una Nueva Visión*. España: Diaz de Santos.
- Bucero, A., 2012. *La Dirección de Proyectos: una nueva visión*. Segunda ed. España: Diaz de Santos.
- Burton, R., Bo, E., Dorthe, H. & Snow, C., 2005. *Organization Design: The Evolving State of the Art*. New York: Papers presented at a conference at Syddansk University.
- CAMACOL, 2015. *¿QUÉ SE PUEDE ESPERAR DEL SECTOR EDIFICADOR DURANTE EL 2015?*. [En línea]  
Available at: <http://camacol.co/>  
[Último acceso: 9 Noviembre 2015].
- Chassiakos, A., 2005. Time-Cost Optimization of Construction with Generalized Activity Constraints. *Journal of Construction Engineering and Management*, pp. 115-124.
- Chassiakos, A. & Sakellaropoulo, S., 2005. Buffer sizing of critical chain based on attribute optimization. *Journal of Construction Engineering and Management*, pp. 1115-1124.
- Chetty, S., 1996. The case study method for research in small and médium sized. *International small business journal*, Volumen 5.
- Consultores Internacionales Ltda., s.f. *PPMC*. [En línea]  
Available at: <http://ppmci.com/projectmanagement/226/herramienta-opm3.html>  
[Último acceso: 12 Marzo 2017].
- Dass, S. & Steyn, H., 2006. An Exploratory Assessment of Project Duration in Multiple-Project Schedules where Resources are Allocated by the Theory of Constraints Method. *South African Journal of Industrial Engineering*, p. 39.
- Empresa de Acueducto de Bogotá, 2015. *Estado de Avance Contrato de Obra*, Bogotá, D.C.: s.n.
- Feigenbaum, A. V., 1991. *Total Quality Control*. 3 ed. Madrid: McGraw-Hill.
- Fernandes, G., Ward, S. & Araújo, M., 2015. Improving and embedding project management practice in organisations - A qualitative study. *International Journal of Project Management*, pp.

1052-1067.

Formula Proyectos Urbanos PMI, 2012. *Formula Proyectos Urbanos PMI*. [En línea] Available at: <https://formulaproyectosurbanospmipe.wordpress.com/> [Último acceso: 15 Septiembre 2016].

Freeman, E., 1984. *Strategic Management: A Stakeholder Approach*. Boston: Pitman Press.

Frooman, J., 1999. Stakeholders Influence Strategies. *Academy of Management Review*, Volumen 24.2, pp. 191-205.

Gómez Posada, L. F. & Jimenez Villalobos, J. B., 2008. Gestión de Proyectos con Teoría de Restricciones aplicada al área técnica de la Compañía Construcciones y Servicios S.A.. *Revista Soluciones de Posgrado EIA*, pp. 195-208.

Goodpaster, K., 1991. Business Ethics and Stakeholders Analysis. *Business Ethics Quarterly*, 1(1).

Guerrero, G., 2013. *Metodología para la gestión de proyectos bajo los lineamientos del Project Management Institute en una empresa del sector eléctrico*, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Instituto de Desarrollo Urbano - IDU, 2014. *Aplicación IDU*. [En línea]

Available at: [http://app.idu.gov.co/mail\\_notis/mail\\_notis\\_2014\\_09\\_16.htm](http://app.idu.gov.co/mail_notis/mail_notis_2014_09_16.htm) [Último acceso: 23 Agosto 2015].

Instituto de Desarrollo Urbano - IDU, 2015. *Aplicación IDU*. [En línea]

Available at: [http://app.idu.gov.co/mail\\_notis/mail\\_notis\\_2014\\_09\\_16.htm](http://app.idu.gov.co/mail_notis/mail_notis_2014_09_16.htm) [Último acceso: 23 Agosto 2015].

Instituto de Desarrollo Urbano - IDU, 2015. *Aplicación IDU*. [En línea]

Available at: [http://app.idu.gov.co/mail\\_notis/mail\\_notis\\_2015\\_01\\_22\\_1.htm](http://app.idu.gov.co/mail_notis/mail_notis_2015_01_22_1.htm) [Último acceso: 23 Agosto 2015].

Instituto de Desarrollo Urbano - IDU, 2015. *Aplicativo IDU*. [En línea]

Available at: [http://app.idu.gov.co/mail\\_notis/mail\\_notis\\_2015\\_01\\_22\\_1.htm#](http://app.idu.gov.co/mail_notis/mail_notis_2015_01_22_1.htm#) [Último acceso: 25 Agosto 2015].

Jalocha, B., Krane, H. P. & Ekambaram, A., 2014. Key Competences of public sector project managers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, pp. 247-256.

James, P., 1997. *Gestión de Calidad Total: Un Texto Introductorio*. Madrid : Prentice Hall.

Juran, J. M., 1974. *Quality Planning and Analysis*. New York: Free Press.

Juran, J. M., 1990. *Juran y la planificación para la calidad*. New York: Ediciones Díaz de Santos.

Lechler, T., Ronen, B. & Stohr, E., 2005. Critical Chain: A New Project Management Paradigm or Old Wine in New Bottles. *Engineering Management Journal*, pp. 45-58.

Man, G. y otros, 2014. Improved Critical Chain Project Management Framework for Scheduling Construction Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, pp. 140-150.

Martínez, P., 2006. El Método de Estudio de Caso. *Pensamiento y Gestión*, Volumen 20, pp. 165-193.

Mejía, F. y otros, 1999. Distribución espacial y ciclos anual y semianual de la precipitación en Colombia. *Revista de la Facultad de Minas. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín..*

Miranda, J., 2006. *El desafío de la gerencia de proyectos, basado en los principios y orientaciones del PMI*. Bogotá: MM Editores.

Montes-Guerra, M., Gimena, F. & Diez-Silva, M., 2013. Estándares y metodologías:

Instrumentos esenciales para la aplicación de la dirección de proyectos. *Tecnología*, pp. 11-23.

Nickerson, J. & Silverman, B., 2003. Why Firms Want to Organize Efficiently and What Keeps Them from Doing So: Inappropriate Governance, Performance, and Adaptation in Deregulated Industry. *Administrative Science Quarterly*, Volumen 48.3, pp. 433-465.

Operativa, C. d. I., 2015. [En línea]

Available at: <https://sites.google.com/site/gdpumh/tema-i/01-origen-y-evolucion-de-la-gestion-de-proyectos>

Ordoñez, A., 2016. *Clase 1. Madurez Organizacional*. Bogotá: s.n.

Poveda Jaramillo, G., 1997. ¿Atractores extraños (caos) en la Hidro-climatología de Colombia?. *Revista de la Academia colombiana de Ciencias Exactas, Física y Naturales*, pp. 431-444.

Poveda Jaramillo, G., 2004. La hidroclimatología de Colombia: una síntesis desde la escala inter-dedacal hasta la escala diurna. *Revista académica colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, pp. 201-222.

Project Management Institute, 2013. *PMBOK® Guide*. Quinta ed. s.l.:Project Management Institute.

Project Management Institute, 2014. *Project Management Institute - Capítulo México*. [En línea] Available at: <http://www.pmichapters-mexico.org> [Último acceso: 10 Septiembre 2016].

Project Management Institute, 2015. *Capturing the Value of PROJECT MANAGEMENT*, Pennsylvania: Project Management Institute .

Project Management Institute, 2015. *Capturing the Value of PROJECT MANAGEMENT - Through Organizational Agility*, Pennsylvania: Project Management Institute.

Pūlmanis, E., 2013. Public Sector Project Management Efficiency Problems, Case of Latvia. *Regional Formation and Development Studies*, III(11), pp. 177-188.

Rand, G. K., 2000. Critical chain: the theory of constraints applied to project management. *International Journal of Project Management*, pp. 173-177.

Rodríguez, M. & Villarreal, G., 2012. *Metodología de Gestión de Proyecto para la Construcción de Torres Autosoportadas de Telecomunicaciones, tomando como base el Proyecto CR1037 de los Ángeles de San Ramón*, San José: Universidad para la Cooperación Internacional.

Salgado, E., 2003. Teoría de Costos de Transacción: Una Breve Reseña. *Cuadernos de Administración*, 16(26), pp. 61-78.

Sanjuan, A. & Froese, T., 2013. The Application of Project Management Standards and Success Factors to the Development of a Project Management Assessment Tool. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, pp. 91-100.

Santander, C. F., 2014. *Clase de Análisis Estadístico, Probabilidad y Confiabilidad*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

Sarabia, F., 1999. *Metodología para la investigación en marketing y dirección*. Madrid: Pirámide.

Sarmiento, R., 2012. *La Teoría de los Contratos: Un Enfoque Económico*. 1 ed. Bogotá: Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas.

Steyn, H., 2002. Project management applications of the theory of constraints beyon critical chain scheduling. *International* , pp. 75-80.

Teixeira, A., 2012. *Optimización en el Proceso de Gestión de Proyectos de Consultoría de Ingeniería*, Santiado de Chile: Universidad de Chile.

Terzieva, M., 2014. Project Knowledge Management: how organizations learn from experience. *Procedia Technology*, pp. 1086-1095.

Todorovic, M. y otros, 2015. Project succes analysis framework: A knowledge-based approach in project management. *International Journal of Project Management*, pp. 772-783.

Tushman, M. & O'Reilly, C., 1996. Ambidextrous Organizations: Managing Evolutionary and Revolutionary Change. *California Management Review*, Volumen 38.4, pp. 8-30.

Ureña, A. E., 1998. *Gestión Estratégica de la Calidad*, Málaga: Universidad de Málaga.

Valparaíso, W. o. d. l. c. d. A. P. d. l. U. d., 2011. *Administración Pública*. [En línea] Available at: <https://administracionpublica.wordpress.com/2011/01/24/%C2%BFdiferencias-entre-el-sector-publico-y-el-privado-revisando-el-mito/> [Último acceso: 7 Septiembre 2015].

Vasile, D. & Mihai, V., 2010. The advantages of using critical chain project manangement in planning construction projects. *Metalurgia International*, p. 54.

VÉLEZ, J. I., MESA, O. J. & POVEDA JARAMILLO, G., 2002. HIDROSIG JAVA: UNA

HERRAMIENTA PARA LA VISUALIZACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS  
HIDROCLIMATOLÓGICOS; ANDRÉS FELIPE BORJA; JORGE MARIO RAMÍREZ; OLIVER  
OLFREY HERNÁNDEZ; JHEISON ALBERTO URZOLA; PAOLA ANDREA ARIAS. *Meteorología  
colombiana*, pp. 65-71.

Walton, M., 1986. *The Deming Management Method*. New York: Penguin.

Watzlawick, P., Beavin Bavelas, J. & Jack, D. D., 1981. *Teoría de la comunicación humana:  
interacciones, patologías y paradojas*. España: Herder.

Whetten, D., 2009. Organizational Comparative Analysis: Investigating Similarities and  
Differences among Organizations. *Research in the Sociology of Organizations*, Volumen 26, pp.  
63-87.

Williamson, O., 2005. Transaction Cost Economics: The Process of Theory Development. *Great  
Minds in Management: The Process of Theory Development*, pp. 485-508.

Wu, W. y otros, 2016. Including stakeholder input in formulating and solving real-world  
optimization problems: Generic framework and case study. *Environmental Modelling &  
Software*, pp. 197-213.

Xiaokang, H. & Mei, L., 2010. Research on construction cost control based upon BP neural  
network and theory of constraints. *Management and Service Science*, pp. 1-4.

Yang, J.-B., 2003. Applying the theory of constraints to construction scheduling. *Sistem-based  
vision for strategic and creative design*, pp. 175-180.

Yin, R., 1989. *Case Study Research: Design and Methods, Applied Social Research Methods  
Series*. Newbury, California: Sage.

Zenger, T., Bigelow, L. & Felin, T., 2011. Theories of the Firm-Market Boundary. *Academy of  
Management Annals*, Volumen 5.1, pp. 89-133.